



Chem.

96^m.

Beiträge
zur
Stoichiometrie
und
chemischen Statik

von
J. P. G. Scherer

Druck der Buchdruckerei von J. P. G. Scherer
in Wien, in der Stadt, in der Vorstadt, in der Vorstadt

Wien,

G. P. G. Scherer

1811

R

m B e y t r ä g e

z u r

S t ö c h i o m e t r i e

u n d

chemischen Statik

v o n

J. L. Falckner,

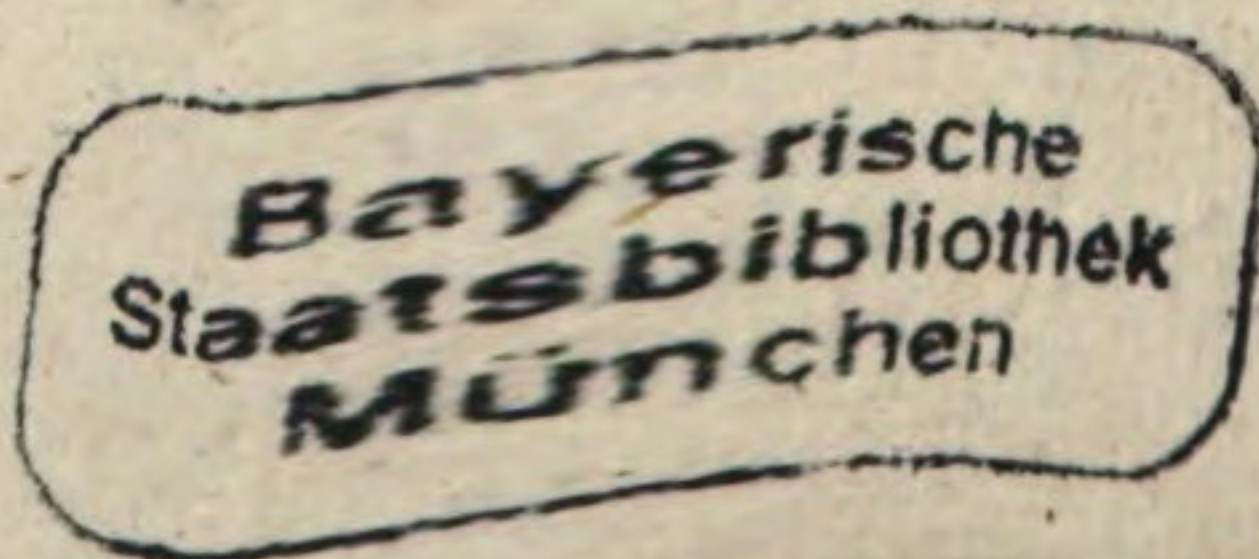
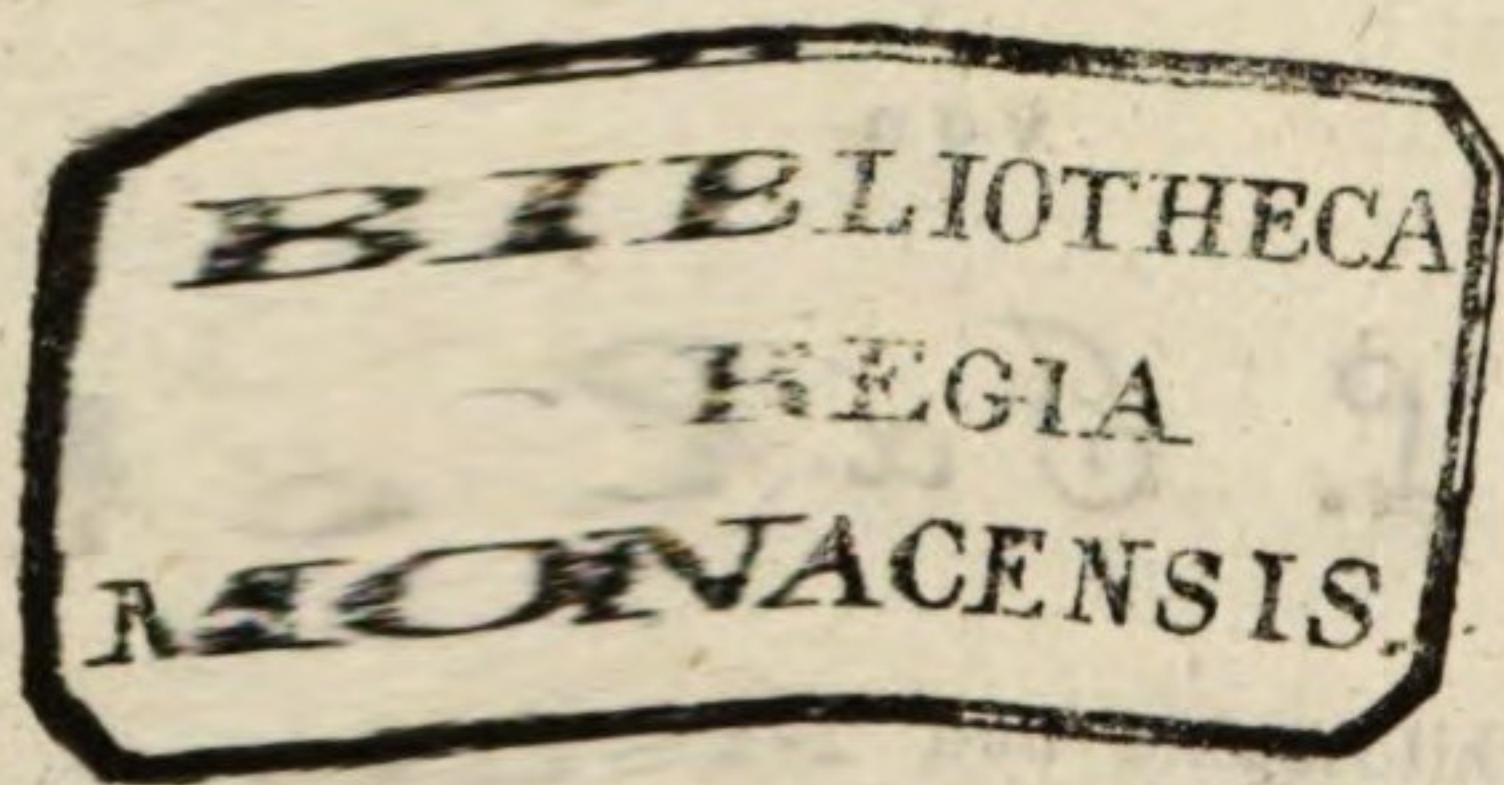
Doctor der Philosophie und Medizin, und Mitglied der
schweizerischen Gesellschaft von Naturforschern.

B a s e l,

bey J. G. NEUKIRCH,

1 8 2 4.

12 C
Bayerische
Staatsbibliothek
München



V o r r e d e.

Indem ich dieses Werk der öffentlichen Prüfung, und wenn es diese wird bestanden haben, dem Gebrauche der Naturforscher übergebe, habe ich über die Veranlassung und den Zweck desselben folgende Erklärungen kürzlich abzulegen.

Schon vor mehreren Jahren habe ich unternommen die genauen Mischungsverhältnisse von einigen wenigen Substanzen aufzusuchen, und damals hauptsächlich in der Absicht um mit Hülfe derselben einige spekulative Ideen über das Problem von der Mannigfaltigkeit der Materie, und über die mögliche Reduktion derselben auf wenige Elemente, desto leichter vortragen zu können; Ideen von

denen ich geglaubt habe, daß sie selbst in der Experimentaluntersuchung, und in den künstlich zu erreichenden Metamorphosen der Stoffe eine Berücksichtigung verdienen könnten; zu diesem Ende habe ich mich damals

nach dem Bedürfnisse, welches der Gegenstand mit sich zu bringen schien, auf eine kleine Auswahl von unzerlegten Substanzen einge-

schränkt, und als Grundlage der Berechnung

nur wenige Observationen zu Rathe gezogen, aus denen sich die Mischungsverhältnisse auf

die leichteste und kürzeste Weise sollten er-

kennen lassen. Da aber hiebey versäumt wor-

den war die Zahlenresultate welche sich er-

geben hatten, durch die Zusammenstellung mit

einem ausgedehnteren Systeme von Beobach-

tungen zu controlliren, so konnte nicht fehlen,

daß in einigen unter ihnen Unrichtigkeiten

stehn blieben, und kaum daß die Schrift,

worin jene Resultate niedergelegt sind, ans

Licht getreten war, so haben verschiedene

Anzeigen mir gegen die Genauigkeit desjeni-

gen was die Mischung der Kohlensäure

betrifft, Mistrauen eingeflößt. Eine approximative Berichtigung konnte nur aus dem Ueberblick über eine grössere Menge von Thatsachen, und eine vollendete Präcision nur aus einem allgemeinen Gesetze, wonach die Verhältniszahlen der ponderabeln Körper geordnet sind, hervorgehen; schon durch die erste Rücksicht war es unvermeidlich geworden, bey dem unablässigen Eingreifen des Einen in das Andere, die Verhältniszahlen einer grossen Menge von unzerlegten Substanzen aufzusuchen, und so war in Hinsicht auf das zweyte Bedürfnis kaum eine umfassendere Arbeit nöthig, als durch das erste schon auferlegt war. Die feste Ueberzeugung, daß ein solches Gesetz in der Natur bestehen müsse, die Möglichkeit, daß es sich einem durch Vorurtheile ungetrübten, wenn auch sonst beschränkten Blicke vielleicht nicht entziehen werde, der Wunsch, die alles umfassende Mathesis mit einem Zweige der Naturlehre in nähere Berührung zu setzen, der sich ihrem wohlthätigen Einflusse nur zu lange

entzogen **hatte**, diese vereinigten Gründe haben mich **zu** dem Entschlusse vermocht, die Spur jenes Gesetzes aufzusuchen; und hätte nicht die **Hoffnung** von einigem Erfolge mir geleuchtet, **ich** hätte schwerlich den Muth und die **Hingebung** gefunden, mich einem so mühsamen und **so** verworrenen Geschäfte zu unterziehen.

Eine der **abschreckendsten** Erfahrungen, zu welcher der **erste** Antritt des Unternehmens schon geführt **hatte**, war die gänzliche Unmöglichkeit, die **grofse** Masse von verschiedenartigen **Observationen**, auch nur in erträgliche Uebereinstimmung zu setzen, und diefs zum Theil bey **solchen**, die als Normalexperimente angestellt **sind**, und auf welche vor vielen andern hätte weiter gebaut werden sollen; es kam also **darauf** an eine Auswahl unter ihnen zu treffen, die auf die wahrscheinliche Genauigkeit **einer** jeden, auf die Natur der möglichen **Beobachtungsfehler**, und sehr häufig in Ermangelung **eines** bestimmten Maasstabes für beydes, auf die Conkordanz der

einzelnen Versuche unter sich gegründet werden mußte. Am Glück dieser Auswahl lag der Erfolg des ganzen Unternehmens; und von den vielen Schwierigkeiten, welche hiebey zu bekämpfen sind, hätte vielleicht keine mich sowohl zurückschrecken sollen als gerade diese; denn obschon ich nicht habe ausweichen können, daß im Lauf der folgenden Demonstrationen noch viele Gebrechen der Beobachtungsmethoden durch Widersprüche unter ihren Resultaten sichtbar bleiben, so wird doch gewiß der Nichtkenner aus ihnen keine verhältnismässige Vorstellung abnehmen, von der Grösse der Unbestimmtheit, welche die Observationen in vielen Fällen noch übrig lassen, wenn ihrer mehrere nebeneinander gestellt werden; und was sehr oft die Urheber von Experimenten über einzelne Gegenstände, sich nicht zu unterscheiden getraut hatten, nemlich den Grad von Zuverlässigkeit eines jeden, das sollte durch das Reagens des Calculs, durch die vergleichende Zusammenstellung eines ganzen Systems von

Thatsachen unterschieden werden, ehe die Auswahl festgesetzt werden durfte. Hätte ich gesehen, *dafs* irgend eine andere, eine sicherere Hand, die Waagschale ergriffen, ich würde nie *mir* die Competenz beygelegt haben in einer so schwierigen Sache zu urtheilen, wo noch dazu die Interessen der Wahrheit durch diejenigen der Eitelkeit so häufig gefährdet sind; und auch so indem ich die Ergebnisse einer möglichst unpartheyischen und unbefangenen Untersuchung vorlege, geschieht es mit dem Wunsche, *dafs* tieferdringende Blicke das Ganze aufs Neue durchschauen möchten.

Die Entdeckungen der neuesten Zeit, vornehmlich diejenigen des Hrn. Gay-Lussac über die Verbindungen der gasförmigen Körper, und des Hrn. Berzelius über die der oxydirten Substanzen, ferner was Richter, Dalton u. a. über den stöchiometrischen Typus der chemischen Zusammensetzungen bemerkt hatten, was über gegenseitige Zersetzungen von Neutralsalzen durch doppelte Wahlverwandschaft,

und über Präcipitationen von einem Metalle durch das andere zum Theil schon länger bekannt war, das mußte zusammengekommen die Basis und Richtschnur des Calculs ausmachen. Diese sämtlichen Prämissen, hauptsächlich die beyden zuerst genannten, gaben eine hohe Wahrscheinlichkeit dafs die allgemeine Norm, wonach die Verhältniszahlen der Körper geordnet sind, nicht in irgend einer Art von irrationalen oder gar von transcendenten Funktionen zu suchen sey; im Gegentheil liefs sich erwarten dafs die Gewichtsmengen, womit verschiedenartige Körper in chemische Verbindungen eingehen, stets ein rationales Verhältnifs beobachten. Unmittelbar an diese Aussicht mußte diejenige sich anschliessen, einem Zweige der Mathematik, der bisher als Gegenstand der tiefsinnigsten Forschung gepflegt, aber in der Naturlehre ohne Anwendung geblieben war, eine solche zu bereiten; ich meine die höhere Arithmetik die in ältern Zeiten von dem berühmten Fermat, im vorigen Jahrhundert

unsterblichen Euler und dem
 von unsern französischen Geometer Lagrange,
 großen französischen Gelehrten von
 und unter den jetztlebenden Gelehrten von
 den HH. Legendre und Gauß mit glänzendem
 Verdienste bearbeitet ist. Hier mußte das
 Princip liegen, in welchem die Anordnung
 des Ganzen zu erkennen war, oder wenigstens
 mußte es hier zuerst gesucht werden; ohne
 alle vorgefaßte Meynung über die besondere
 Natur desselben, durch einfache und gewis-
 senhafte Abstraktion, bin ich auf ein solches
 geführt worden, das sich vor vielen andern
 durch eine zureichende ja selbst durch eine
 unerschöpfliche Fruchtbarkeit auszeichnet.

So viel über das Ganze. Wer das ein-
 zelne durchgehn will, der wird finden, daß
 in der Stellung der Propositionen hin und
 wieder eine andere Anordnung möglich ge-
 wesen wäre, wenn in den direkten Versuchen
 aus denen die einzelnen Mischungsverhältnisse
 sollten abgenommen werden, reinere Anzei-
 gen enthalten wären, und es wird ohne
 Zweifel die Zeit nicht ferne seyn, wo durch

eine hinreichende Anzahl von Normalexperimenten mancher Beweis noch leichter wird geführt werden können; denn obwohl für die, welche den Zusammenhang der That-
sachen in seinem ganzen Umfange übersehen, mit einer veränderten Stellung der Thesen nicht viel gewonnen wäre, so kann doch für weniger Geübte eine große Erleichterung hiedurch bereitet werden, und eben dieses wird zugleich durch die noch zu erreichende Eleganz der geometrischen Synthese gefordert. Am Schlusse des Ganzen, da wo ich mich bemüht habe die Conklusionen darzulegen, die aus der Betrachtung des Einzelnen hervorgehen, war unvermeidlich hin und wieder in spekulative Erklärungen einzutreten, um diese Conklusionen an das System der Wissenschaft anzuschliessen; ich habe es jedoch so sparsam als möglich gethan, hauptsächlich weil ein größerer Wortreichthum überflüssig schien, und wenn ich es gestehen darf, zum Theil auch um der oberflächlichen Beurtheilung nach einer flüchtig genommenen

Einsicht, so wenig **als** möglich **Preis** zu geben.
 Denn an eben jener **Schrift**, deren ich oben
 gedacht habe, und die meines Wissens im
 allgemeinen mit **unverdienter** **Nachsicht** ist
 aufgenommen worden, habe ich erfahren,
 daß in einer **Zeitschrift**, die auf ihren Ein-
 fluß über die **öffentliche** **Meynung** sich nicht
 wenig zu Gute thut, ein **Auszug** und **Ueber-**
setzung in **französischer** **Sprache** erschienen
 ist, wo ich hin und wieder meinen Sinn so
 wenig erkannt habe, daß ich beynahe hätte
 glauben sollen, der **Hr. Uebersetzer** verstehe
 die **deutsche Sprache** nicht, oder ich die
französische nicht. **Uebrigens** muß ich selbst
 das **verschwenderische Lob**, womit derselbe
Hr. Uebersetzer vielleicht auch auf mich anzu-
 spielen beliebt, das *heureux talent d'attendre*
le moment, als **unverdient** ablehnen; denn
 damals war die **Erndte** noch nicht **reif**, und
 wenn man nur nicht **findet**, daß ich noch
 jetzt mich zu früh daran gewagt habe!

Ich darf nicht unerwähnt lassen, daß der
 größte Theil des **Geschäftes** wovon ich hier

Rechenschaft ablege, schon vor beynahe vier Jahren abgethan war, und zuerst der, welcher die eigentliche Arbeit hiebey ausmacht, nemlich die Berechnung der Observationen. Seitdem haben verschiedene Umstände, zum Theil Beschäftigungen andrer Art, zum Theil anhaltende Kränklichkeit mich verhindert dasselbe fortzusetzen, und mir erst vor wenigen Monaten gestattet die letzte Hand anzulegen. Wenn ich also von verschiedenen, seitdem bekannt gewordenen Experimentaluntersuchungen, nicht die gebührende Notiz genommen haben sollte, so wird mir dieses vielleicht in Rücksicht auf jene Umstände verziehen werden. Uebrigens habe ich zur Bequemlichkeit der Leser und zu meiner eignen, fast alle Observationen, welche hier angeführt sind, aus Gilberts Annalen und Schweiggers Journal genommen, und von diesen Repertorien ist das erstere mit G. A. das zweyte mit S. J. kürzlich citirt.

Der Gegenstand, den ich hier abgehandelt habe, ist unstreitig einer unabsehbaren Per-

fektibilität fähig, und wer weiß  wo eine
 weitere und glückliche Erörterung desselben
 einst noch hinführen kann? Inzwischen ist,
 wie die Geschichte bezeugt, nie in der Phi-
 losophie der Natur, und nie in irgend einer
 Art des menschlichen Wissens ein großer
 Fortschritt geschehn, der nicht durch vieler-
 ley Irrwege erschwert, und nachdem er
 schon errungen war, auf allerley Weise mis-
 braucht worden wäre. Es wäre unziemlich
 an diese Gefahren diejenigen erinnern zu
 wollen, denen der Beruf geworden ist sich
 an die Spitze unsrer Fortschritte zu stellen;
 aber im Blicke auf diejenigen, welche diesen
 Weg erst suchen sollen, kann ich einen Ruf
 der Warnung nicht unterdrücken, an den
 mich Zeit und Ort gleich dringend mahnen.
 Noch schleichen in mancherley Gestalten und
 erborgtem Glanze, aber ursprünglich als
 Boten der Finsterniß, Irrlichter umher,
 Wesen, die gleich fremd dem Geiste der
 hohen Mathesis und dem Ernste der philoso-
 phischen Forschung, von beyden zurückge-

wiesen, das was sie nicht erreichen, nicht hindern können, wenigstens besudeln möchten; bald mit der Stirn und dem Wortgepränge der Ignoranz, bald mit dem Gefolge von gleisnerischen Sophismen, in jedem Gewand aber zu gemeinschaftlichen Absichten verbrüdet; und hundertmal verscheucht in ihren letzten Schlupfwinkeln mit ungebändigten Regungen, uns an den Mythos von jenem übermüthigen Giganten erinnern der selbst aus seinem Grabe noch Flammen speit. Wohl ist durch den Lauf der Zeiten aus allen diesen ohnmächtigen Anfechtungen die Wahrheit siegreich und unverdunkelt hervorgegangen; aber viele Einzelne geblendet von eitelm Scheine, hingerissen durch den Reitz hochtrabender Lockungen, haben ihre Zugänge verfehlt, und oft eines bessern Looses werth, sind sie für lange Zeit, die Beute solcher faselnden Vorspiegler geworden; und das ists was harmlose Jünglinge, welche die Bahn der Wissenschaft betreten, hier eben so wie im Streben nach Recht, nie genug beherzigen können.

Aber gleich **wie** zwischen **zwey** Punkten
 nur ein Weg **der** kürzeste ist, so ist nach
 jedem Ziele nur **einer** der nächste, oft nur
 einer der richtige; und es bleibt mir zu
 wünschen, daß **der** geringfügige Beytrag den
 ich hiemit abstatte, die Bahn zu dem seinigen
 nicht ganz verfehlt habe.

Basel im **Februar** 1824.

§. 1.

Das Wasser ist zusammengesetzt aus 2 Gewichtstheilen Hydrogen + 15 Gewichtstheilen Oxygen.

Unter den zahlreichen Versuchen und Beobachtungen aus denen die Zusammensetzung des Wassers kann beurtheilt werden, ergreife ich zur Prüfung und zum Beweise der vorstehenden Thesis zuerst folgende: Es ist bekannt daß in der Bildung des Wassers auf 2 Raumtheile Hydrogen- gas genau 1 Raumtheil Oxygengas verzehrt wird, und demnach müssen sich die specif. Gewichte beyder Gasarten verhalten $= 1 : 15$; von Hrn. H. Davy ist in sehr sorgfältigen Versuchen gefunden worden daß 100 engl. Cubikzoll Hydrogengas 2, 27 engl. Gran wiegen, während bey gleicher Temperatur und gleichem Drucke 100 engl. C. Z.

Oxygengas ein Gewicht von 34 engl. Gr. gezeigt haben (G. A. XXXXVII. 179. XLVI. 284.), und diese Bestimmungen geben für die specif. Gewichte ein Verhältniß $= 1 : 14,978$; gesetzt nun daß in der Wägung des Wasserstoffgases gar kein Beobachtungsfehler vorgegangen sey, so hätte sich unserer Thesis zufolge das Gewicht von 100 engl. C. Z. Oxygengas $15 \times 2,27 = 34,05$ Gr. finden sollen, so daß nur in der zweyten Gewichtsbestimmung ein Beobachtungsfehler vorausgesetzt wird, der wohl unter die unvermeidlichen gezählt werden darf.

Die Versuche der Hrn. Biot und Arrago, wo die spez. Gewichte beyder Gasarten $= 0,07321$ und $= 1,10359$ sind gefunden worden (G. A. XXVI. 94), indem dasjenige der atmosphärischen Luft $= 1$ gesetzt wird, geben ein Verhältniß $= 1 : 15,074$; und die Angaben der Hrn. von Saussure und Davy, daß die spez. Gewichte von Oxygengas und Hydrogengas sich zu dem der atmosphärischen Luft respektive verhalten $= 1,114 : 1$ und $0,074 : 1$ (l. c. LIV. 188. 189.) geben $1 : 15,054$. Beyde Abweichungen sind derjenigen entgegengesetzt, welche die zuerst angeführten Wägungsversuche mit sich gebracht haben, so daß die Thesis als

Mittel zwischen den verschiedenen Observationen da steht.

Unter den analytischen Versuchen, welche sind angestellt worden um das Mischungsverhältniß des Wassers zu erforschen, führe ich zuerst den folgenden an. Von Hrn. Berzelius ist in einem Versuche, wo er destillirten Zink in verdünnter Schwefelsäure auflöste, und das entweichende Gas durch eine mit salzsaurem Kalke angefüllte Röhre leitete, gefunden worden, daß sich 0,65 Th. Hydrogen entbunden haben, während in der Oxydation des Metalls 4,88 Th. Oxygen verzehrt worden waren. (G. A. XXXVII. 460. 461.); nach unsrer Thesis müßten die 4,88 Grammes Sauerstoff, indem sie aus dem Wasser an den Zink getreten sind, eine Menge Wasserstoff $= \frac{2}{15} \times 4,88 = 0,6507$ frey gelassen haben, welches einen Beobachtungsfehler anzeigt, der im strengsten Sinne unvermeidlich genannt werden kann. Inzwischen beweist dieser Versuch für sich allein nicht so viel als er auf den ersten Blick zu versprechen scheint, denn es haben verschiedene Wiederholungen desselben ziemlich abweichende Resultate gegeben, und es wird von Hrn. Berzelius ausdrücklich bemerkt, daß ihm nie gelungen sey den Zink, dessen er sich hiezu

bediente, von Schwefel und Bley ^{völlig rein zu} erhalten; daher kann auch derjenige ^{unter diesen} Versuchen den **Wir** ausgehoben haben für sich allein nichts, und **nur** in der Zusammenstellung mit den oben angeführten Wägungsversuchen etwas für unsere Thesis **beweisen**. Aber diese Beobachtungen sind noch in einer andern Hinsicht merkwürdig; sie scheinen nemlich die Meinung zu widerlegen, daß die ältern Wägungsversuche mit Hydrogengas das **Gewicht** dieser Gasart allemal viel zu groß angegeben haben, wegen der unvermeidlichen Verunreinigung mit schwerern Gasarten; denn wäre, wie man **vorgiebt**, (G. A. LIV. 164) das specif. Gewicht **des** Oxygengases 16mal so groß als dasjenige **des** Hydrogengases, so hätten in den Versuchen von **Berzelius** nur 0,61 Grammes Hydrogen frey werden **müssen**, während der Gewichtsverlust nie **kleiner als** 0,62 und einmal sogar 0,68 ist gefunden worden, welches letztere sehr wahrscheinlich einen **weit übertriebenen** Beobachtungsfehler voraussetzt. Die neuern Wägungsversuche der Hrn. **Berzelius** und **Dulong** (*Annal. de Chimie* XV. 386 u. fgd.) sollen zwar eben diese Meinung unterstützen, und ich habe sie nicht übersehen, werde auch **später** auf sie zurückkommen. (S. §. 23.)

Ich werde in den nächsten §§. die spezif. Gewichte der elastischen Flüssigkeiten mit dem des Hydrogengases vergleichen, indem ich dieses letztere $= 1$ setze, und so wird dasjenige des Oxygengases $= 15$. Das spez. Gewicht des Wasserdunstes wird $= 8\frac{1}{2}$, weil 2 Raumtheile Hydrogas sich mit 1 Rmth. Oxygengases zu 2 Rmth. verdichten.

Ich betrachte das Wasser als eine Zusammensetzung aus 1 Verhältnistheil Hydrogen $+$ 1 Verhältnistheil Oxygen, und da ich die Verhältniszahl dieses letztern $= 60$ setze, so wird die des Wasserstoffs $= 8$. Hier wie überall bezeichnet die Verhältniszahl das Gewicht des einzelnen Verhältnistheiles; ich werde in der Folge mich Kürze halber des Wortes *Zahl* anstatt Verhältniszahl bedienen; und um jede Verwechslung zwischen Gewichtstheilen und Verhältnistheilen desto sicherer zu vermeiden, werde ich für jene erstern die abgekürzte Benennung *Theil* und das Zeichen *Th.* gebrauchen, für diese letztern aber die Benennung *Monas* und das Zeichen *M.* Ich habe die Benennung *Monas* dem vielfältig auf ähnliche Weise gebrauchten Worte *Atom*, und dem von Andern eingeführten Worte *Proportion* vorgezogen, weil mir diese beyden höchst unschicklich erscheinen,

und weil ich glaube, daß von Seit *des Sprachgebrauches* jene *erstere* keiner *von* den Einwendungen unterliege, welcher diese ausgesetzt sind; übrigens will ich deshalb in keine Erörterungen eintreten, da es für das Thema welches ich abzuhandeln vorhabe, gleichgültig ist wie man hierüber denken mag. und stelle das Gesagte nur als Definition hin, um beym Gebrauche der angegebenen Benennung richtig verstanden zu werden. So ist das Wasser dem Gewichte nach zusammengesetzt aus 2 Th. Hydrogen + 15 Th. Oxygen, eine Monas von Wasser ist zusammengesetzt aus 1 M. Hydrogen + 1 M. Oxygen, und wenn das Monadengewicht oder die Zahl des Sauerstoffs = 60 genommen wird, so erscheint die Zahl des Wasserstoffs = 8, die Zahl des Wassers oder das Gewicht von einer Monade Wasser = 68.

§. 2.

Das Ammoniak ist zusammengesetzt aus 8 Th Wasserstoff + 35 Th. Stickstoff.

Ich betrachte diese Substanz als Zusammensetzung aus 3 M. Hydrogen + 1 M. Stickstoff, und so wird die Zahl oder das Monadengewicht dieses

letztern $= 105$, die Zahl des Ammoniaks $= 129$. Bekanntlich werden aus 2 Raumtheilen von Ammoniakgas bey der Zerlegung durch den elektrischen Funken oder beym Durchgange durch glühende Röhren 3 Rmth. Wasserstoffgas und 1 Rmth. Stickgas erhalten, so dafs der Thesis zufolge sich die spezif. Gewichte von Hydrogengas, Stickgas und Ammoniakgas verhalten müssen $= 1 : 13\frac{1}{8} : 8\frac{1}{16}$. Wenn also 100 C. Z. Wasserstoffgas 2, 27 Gran wiegen, so mufs dasselbe Volumen von Stickgas ein Gewicht haben $= 29, 79$ gr., und von Ammoniakgas $= 18, 3$ gr. Vom ältern Hrn. Davy sind die absoluten Gewichte von 100 engl. C. Z. einer jeden unter diesen 3 Gasarten respektive von 2, 27 und 29, 8 und 18, 4 engl. Gran gefunden worden, sämtliche Gase hatten lange Zeit über Kali gestanden, die Wägung war mit einer sehr feinen Waage, bey einem Thermometerstande von 51° Fahr. und Barometerstande von 30, 5// engl. vorgegangen. (G. A. XXXVII, 179).

Die Zusammenstellung der drey Wägungsversuche mit dem oben angegebenen Verhalten der Raumtheile beweist schon ohne alle Rücksicht auf meine Thesis, die Nothwendigkeit kleine Observationsfehler anzunehmen; denn gesetzt man wollte

in der Gewichtsbestimmung von H_2 Stickgas keine Fehler zulassen, 50 *Hydrogenas und müßten 100 C.*
 Z. völlig trocknes Ammoniakgas ein Gewicht haben
 $= 1\frac{1}{2} \times 2,27 + \frac{1}{2} \times 29,8 = 18,305$, und man
 würde genöthigt im beobachteten Gewichte dieser
 letztern Gasart einen Fehler einzuräumen, unge-
 fähr von derselben Gröfse wie wir vorausgesetzt
 haben. Jedoch ist höchst wahrscheinlich ein Beob-
 achtungsfehler nicht nur bey Ammoniak, sondern
 auch bey den zwey andern Gasarten unvermeidlich
 gewesen, und die Abweichung zwischen Beobach-
 tung und Rechnung kann auch wirklich durch
 Vertheilung unter alle 3 Observationen für jede
 einzelne weniger beträchtlich werden; wenn z. B.
 das genaue Gewicht von 100 C. Z. Hydrogenas
 unter den angegebenen Umständen 2,2728 Gran
 wäre, so fände sich nach unsern Thesen dasjenige
 von 100 C. Z. Stickgas $= 29,8305$, und das von
 100 C. Z. Ammoniakgas $= 18,32445$ Gr.; überdies
 würde das Gewicht von 100 C. Z. Sauerstoffgas
 $= 34,092$ Gr. während Wir im vorigen §. gesehen
 haben, daß es durch Beobachtung $= 34$ Gr. er-
 kannt worden ist. Ich bin weit entfernt diese Ver-
 theilung der Beobachtungsfehler der absoluten
 Gröfse nach für genau zu halten; aber doch glaube

ich dafs die Hauptursache, welche bey den Beobachtungen kleine Unrichtigkeiten herbeygeführt hat, in einer ungleich vollständigen Austrocknung der Gasarten liege, und dafs in dieser Betrachtung der grösste Fehler in der Gewichtsbestimmung des Ammoniakgases gesucht werden müsse.

Diese Beobachtungen bezeugen, dafs das Mondengewicht des Ammoniaks nicht kleiner sondern nur gröfser dürfte angenommen werden, als Wir es gegeben haben, nähme man aber dasselbe um 1 gröfser, so müfste auch dasjenige des Stickstoffs um 1 gröfser werden, und 100 C. Z. dieser Gasart müfsten wenigstens 30,0775 engl. Gran wiegen, was einen viel gröfsern Fehler voraussetzen würde, als der, welchen Wir beym Ammoniak angenommen haben. Uebrigens wird das spez. Gewicht des Stickgases, wie Wir schon bemerkt haben, nach unserer Thesis $= 13\frac{1}{8}$, und dasjenige des Ammoniakgases $= 8\frac{1}{16}$; ich werde sogleich darthun, wie unsere berechneten Gewichte von Gasarten an den beobachteten noch ferner können geprüft werden, indem bey diesen letztern gewöhnlich das spezif. Gewicht der atmosphärischen Luft zur Einheit ist angenommen worden, auf welchen Maasstab sich die meisten Angaben beziehen, die

als Resultate von **Observationen** bekannt worden sind; vorläufig **will** ich um diese Vergleichung vorzubereiten, **nur** wiederholen, daß unsern Thesen zufolge, die specif. Gewichte von Hydrogengas, Stickgas und Oxygengas sich verhalten müssen = $1 : 13\frac{1}{8} : 15$.

§. 3.

Die atmosphärische Luft ist von den Chemikern als ein Gemenge von Stickgas und Oxygengas mit einigen wenigen andern Bestandtheilen erkannt worden, und jene beyden, welche die große Masse derselben ausmachen, sollen darin keine chemische Verbindung, kein eigentliches Oxyd von Stickstoff bilden, woraus denn folgt daß das Verhältniß von Stickluft und Lebensluft weder dem Volumen noch dem Gewichte nach an die Gesetze gebunden sey, welche die chemischen Verbindungen der Körper beherrschen, obschon nichts desto weniger das Verhältniß jener beyden Bestandtheile für unveränderlich soll gehalten werden, und ich will nicht untersuchen, wie mit dieser letztern Vorstellung, die man **Uns** auferlegt, diejenige von einer bloß mechanischen Mengung der Bestandtheile sich ausnimmt. Die Zeugnisse von ausgezeichneten

Chemikern vereinigen sich so weit, daß in 100 Raumtheilen von atmosphärischer Luft der Sauerstoffgehalt nicht größer als 21 und nicht kleiner als $20\frac{1}{2}$ Rmth. angegeben wird (Humboldt und Gay-Lussac in G. A. XX. 80 und Saussure l. c. Liv. 224), und wenn man den kleinen Ueberschuß der hier über 20 Rmth. vorkömmt, nicht der Unvollkommenheit der eudiometrischen Methoden zuschreiben will, so können die beobachteten und berechneten Gewichte der Gasarten auf folgende Art verglichen werden.

Da der Gehalt der atmosphärischen Luft an Kohlensäure und andern zufälligen Bestandtheilen so unbedeutend ist, daß er auf das specif. Gewicht derselben keinen Einfluß üben kann, der bey unsern dermaligen Beobachtungsmitteln merklich würde, und da bey den Beobachtungen entweder die Luft ist getrocknet, oder die Ergebnisse der Observationen durch Rechnung auf eine solche Luft sind bezogen worden, wo keine Feuchtigkeit mehr befindlich ist, so dürfen Wir diejenige, die bey den Beobachtungen zur Einheit des Gewichts gedient hat, als eine Zusammensetzung ansehen von 20 bis 21 Rmth. Sauerstoffgas mit 80 bis 79 Rmth. Stickgas, welche ohne Condensation oder

Dilatation gemengt sind. Ein Gasmenge, wo 20 Rmth. Sauerstoffgas + 80 Rmth. Stickgas auf diese Art vorkommen, hat in Bezug auf's Hydrogen ein specif. Gewicht $= 13\frac{1}{2}$, und von den specif. Gewichten der Gasarten, wo das Hydrogen als Einheit verstanden ist, zu solchen, wo jenes Gemenge die Einheit ausmacht, geschieht der Uebergang, indem die erstern mit $\frac{2}{27}$ multipliziert werden; ein Gemenge, wo auf ähnliche Art 21 Rmth. Sauerstoffgas + 79 Rmth. Stickgas vorkommen, hat in Bezug auf's Hydrogen ein specif. Gewicht $= 13\frac{83}{160}$, und von den Gewichten wo das Hydrogen die Einheit ausmacht, zu denen wo dieses letztere Gemenge zur Einheit genommen würde, müßte der Uebergang auf die Art geschehen, daß jene mit $\frac{160}{2163}$ multipliziert werden; nun ist $\frac{2}{27} - \frac{160}{2163} = \frac{2}{19467}$, und also ist der Unterschied, welcher daher erwachsen kann, daß das erste Gasgemenge anstatt des zweyten zur Einheit des Gewichts genommen wird $\frac{2}{19467} \times 27\frac{1}{2} = \frac{1}{721}$ von den in jenem Sinne berechneten spez. Gewichten. Da ich nun das erste Gasgemenge zur Einheit des Gewichts annehme, und sodann die berechneten spez. Gewichte den beobachteten gegenüberstelle, wo die atmosphärische Luft zur Einheit ist angenommen

worden, so kann der Unterschied, welcher durch die Substitution von jener Gewichtseinheit an die Stelle von dieser hervorgeht, nicht gröfser seyn als $\frac{1}{721}$ vom berechneten Gewichte; die Beobachtung selbst giebt zu erkennen, dafs er höchstwahrscheinlich dieses Maximum nicht erreicht, und daher kann, wenn man es nöthig findet, zur Vergleichung der beobachteten und der berechneten spezif. Gewichte von diesen $\frac{1}{1000}$ statt $\frac{1}{721}$ abgezogen werden, durch welche letzte Substitution sicher nur eine solche Differenz erzeugt wird, welche für die Beobachtung dermalen ganz unmerklich ist. Hiemit ist hinlänglich erklärt, wie die comparative Tafel von spezif. Gewichten der Gasarten zu verstehen sey, die man unten (§. 23.) antreffen wird; und ich will nur noch die Bemerkung beyfügen, dafs wenn der eben erwähnte Abzug unterlassen wird, die berechneten Gewichte der leichtern Gasarten mehrentheils etwas wenig gröfser, die der schwerern aber mehrentheils ohne hin etwas kleiner als die beobachteten ausfallen.

Nach der Gewichtseinheit, welche hier beschrieben ist, erscheint das spezif. Gewicht des Hydrogengases $= \frac{2}{27} = 0,074074$ ----, dasjenige des Ammoniakgases $= \frac{43}{72} = 0,597222$ ----, das des

Stickgases = $\frac{35}{36} = 0,97222 \dots$, und das des
 Oxygengases = $\frac{10}{9} = 1,11111 \dots$ womit die
 in der Tabelle angeführten beobachteten Gewichte
 zu vergleichen sind; man wird unter andern aus
 dieser Vergleichung auf's neue finden, daß die
 von Hrn. Biot und Arrago beobachteten Gewichte
 von Hydrogen, Ammoniak und Stickgas sehr nahe
 dasselbe Verhältniß haben, wie es im vorigen §.
 angegeben ist, und wenn man das specif. Gewicht
 des Hydrogengases aus dem von Ammoniak und
 Stickgas berechnen will, so wird man es beynahe
 so finden wie es ist beobachtet worden; ein Um-
 stand der um so mehr unsere Aufmerksamkeit
 anspricht, da zur Zeit wo Biot und Arrago ihre
 Wägungsversuche angestellt haben, das Gesetz
 von Gay-Lussac über die Raumtheile noch nicht
 bekannt war. Im oxydulirten Stickgase sind 2 Rth.
 von Stickgas mit 1 Rmth. Oxygengas auf 2 Rmth.
 condensirt, und daher wird das specif. Gewicht
 dieser Gasart = $\frac{55}{36} = 1,52777 \dots$; und im
 Salpetergase sind gleiche Raumtheile von Stickgas
 und Oxygengas ohne Condensation oder Dilatation
 verbunden, so daß sich das specif. Gewicht des-
 selben = $\frac{25}{24} = 1,041666 \dots$ findet.

Diese letztre Gasart ist also dem Gewichte nach zusammengesetzt aus 7 Th. Stickstoff + 8 Th. Sauerstoff, denn die Quantitäten dieser beyden Bestandtheile müssen sich verhalten wie die spezif. Gewichte von Stickgas und Sauerstoffgas; und hienach kann die Zusammensetzung der Salpetersäure und salpetrichen Säuren auf folgende Weise bestimmt werden. Die Untersuchungen der Hrn. Gay-Lussac und Dulong haben gezeigt, daß im *acide pernitreux*, im *acide nitreux* und in der wasserfreyen Salpetersäure 4 Rmth. Salpetergas respektive mit 1, 2, 3 Rmth. Sauerstoffgas verdichtet sind (G. A. LVIII. 29 — 66); woraus sich leicht abnehmen läßt, daß in diesen drey Säuren 7 Gewichtstheile Stickstoff respektive an 12, 16, 20 Th. Sauerstoff gebunden sind. Die Salpetersäure, von deren Mischungsverhältniß Wir hier allein Gebrauch machen werden, besteht also aus 7 Th. Stickstoff + 20 Th. Sauerstoff; und weil in den Neutralsalzen die sie bildet, an den Stickstoff 5mal so viel Sauerstoff gebunden ist als an das Radikal der Salzbasis, so ist $27 \times 15 = 405$ die Gewichtsmenge von Salpetersäure wodurch eine Basis neutralisirt wird, die 60 Th. Sauerstoff oder 1 Monade von Sauerstoff enthält.

Das gelbe Bleyoxyd besteht aus 20 Th. Sauerstoff + 259 Th. Bley.

Ich betrachte dasselbe als 1 M. Sauerstoff + 1 M. Bley, und so wird die Zahl des Metalles = 777, die des gelben Oxyds = 837. Es müssen also bey der Reduktion von 279 Th. Oxyd genau 259 Th. Metall erhalten werden, und bey der Reduktion von 21,9425 Th. oder 10,8645 Th. oder 11,159 Th. Oxyd müssen respektive 20,3695 oder 10,0857 oder 10,359 Metall zurückbleiben. Von Hrn. Berzelius sind aus den angegebenen Quantitäten von Oxyd, in Versuchen, wo dieses letztere über einer Weingeistlampe erhitzt, und ein Strom von Wasserstoffgas darüber weggeleitet wurde, Rückstände von 20,3695, ferner von 10,084, und drittens von 10,359 an reducirtem Metall erhalten worden (S. J. XXIII. 107). Es findet sich zwischen Beobachtung und Rechnung bey dem ersten und dritten unter den angeführten Versuchen, eine Uebereinstimmung die vielleicht noch nie in einem ähnlichen Falle vorgekommen ist, und die Differenz die bey dem zweyten Versuche angetroffen wird ist so unbedeutend, daß man kaum eine Erklärung

darüber verlangen würde, wenn nicht der groſſe Chemiker von welchem diese Versuche sind angestellt worden, ausdrücklich versichert hätte, daß er gerade auf denjenigen von welchem ich abweiche, fast die meiste Sorgfalt im Abwägen verwendet habe. Dieser Umstand soll mich entschuldigen, wenn ich in der Kritik dieser Versuche einen Augenblick stehen bleibe, und wenn ich mich über die Ursachen erkläre warum ich bey den beyden unter sich übereinstimmenden, und nicht bey demjenigen stehn geblieben bin, in welchen der Urheber selbst das meiste Vertrauen setzt.

Das neutrale salpetersaure Bleyoxyd besteht aus 405 Th. Salpetersäure + 837 Th. Bleyoxyd, oder einfacher, aus 15 + 31, und enthält kein Krystallwasser, wie letzteres von den Hrn. Berzelius und Dulong ist bewiesen worden, und 100 Th. dieses Salzes müssen 67, 39 Bleyoxyd halten; Berzelius hat beym Glühen desselben einen Rückstand erhalten, der von 100 Th. nicht mehr als 67, 31 Th. betragen hat (l. c. 109), aber es hat sich schon in seinen ältern Versuchen gezeigt, daß ein geringer Theil des Oxyds durch die Dämpfe der vertriebenen Säure kann fortgerissen werden (G. A. XXXVII. 255), weshalb leicht geschieht, daß

hienach der Oxygengehalt des Bleyoxyds größer angesehen wird als er wirklich ist, wenn man den ganzen Gewichtsverlust für Salpetersäure rechnet, und nach der bekannten Zusammensetzung und Sättigungskapazität dieser Säure den Oxygengehalt des Rückstandes beurtheilt; die nemliche Ursache muß einen entgegengesetzten Irrthum veranlassen, wenn man so zu Werke geht daß man eine gegebene Menge Bley in Salpetersäure auflöst, die Säure durchs Glühen verjagt und aus der Gewichtszunahme des Rückstandes die Menge von Oxygen beurtheilt, welche das Metall aufgenommen hat, wie das der Fall gewesen ist in dem ältern Versuche des Hrn. Berzelius, wo er aus 25 Th. Bley auf die eben beschriebene Weise einen Rückstand von 26, 925 Th. bereitet hat (G. A. XXXVII. 329), während nach unserer Thesis die genannte Menge von Bley 26, 93 Th. Oxyd geben muß. Aus dem ersten Versuche mit dem Bleysalpeter würde man fürs Bley die Zahl 774, und aus dem andern die Zahl 779 abnehmen müssen, und aus dem zweyten unter den drey Reduktionsversuchen die Zahl 775; da nun dieser dem Resultate nach demjenigen sehr nahe steht, wo 100 Th. Bleysalpeter durchs Glühen zersetzt worden sind, und da diese Methode

erweislich trügerisch ist, so wird eben damit der besagte Reduktionsversuch verdächtig, und für die zwey übrigen das Zutrauen noch vermehrt, das die völlige Uebereinstimmung derselben unter einander ohnehin schon einflößt, nicht zu gedenken daß eben diese Versuche einen Mittelweg bezeichnen, wo die beyden Klippen vermieden sind, an welchen die Experimente mit dem Bleysalpeter scheitern.

§. 5.

Die Schwefelsäure besteht aus 3 Th. Sauerstoff + 2 Th. Schwefel.

Diese Säure ist zusammengesetzt aus 3 M. Sauerstoff + 1 M. Schwefel, und die Zahl dieses letztern wird = 120. In den neutralen schwefelsauren Salzen ist an den Schwefel 3mal so viel Sauerstoff gebunden als an das Radikal der Salzbasis, und eine Quantität von Salzbasis worin 1 Monas, oder 60 Gewichtstheile Sauerstoff enthalten sind, bedarf also zur Neutralisation 300 Th. Schwefelsäure. Das neutrale schwefelsaure Bleyoxyd besteht aus 300 Th. Säure + 837 Th. Oxyd, oder einfacher aus 100 + 279, und 10 Th. regulinisches Bley müssen 14,6332 Th. von schwefelsaurem Bley

geben; von Hrn. **Berzelius** sind aus der genannten Menge von **Metall** in ältern Versuchen 14, 62 bis 14, 635 und in neuern 14, 638 bis 14, 6458 von Salz erhalten worden (**G. A. XXXVII. 265. S. J. XXIII. 112.**), und diese Versuche geben für die Zahl des Schwefels die Gränzen 119 und 121. Ferner sollen 30 Th. **metallisches Bley** 43,8996 Th. von Salz geben, und derselbe Chemiker hat einst gefunden 43, 9 (**G. A. XXXVII. 330**), aus diesem letzten Versuche hat **Berzelius** die Zusammensetzung des schwefelsauren **Bleyes** gerade so abgenommen wie Wir sie angeben (**l. c. 331**), und nach Anleitung derselben **Observation** die Mischung der Schwefelsäure äusserst nahe so beurtheilt wie von Uns geschieht, und hätte sie so ansehen müssen wie Wir, wenn er nicht damals den Sauerstoffgehalt des gelben **Bleyoxydes** etwas zu niedrig angeschlagen hätte; in spätern Zeiten, wo der berühmte Chemiker den Sauerstoffgehalt des **Bleyoxydes** etwas zu groß berechnet hat, hätte er nach demselben Versuche in der **Mischung** der Schwefelsäure etwas zu wenig Schwefel finden müssen, ist aber vielmehr auf ein entgegengesetztes Resultat verfallen, weil er sich ausschliesslich an seine letzten Experimente mit dem schwefelsauren **Bley** gehalten hat, welche

sämmtlich darin übereinkommen dafs sie gröfsere Rückstände geliefert haben, während die ältern mehrentheils zu kleine gaben.

Aus allem dem geht hervor dafs kein Grund vorhanden sey die Zahl des Schwefels gröfser oder kleiner anzunehmen als Wir gethan haben; und wenn es nöthig wäre durch ein Gegengewicht die Meinung zu entkräften, die im gegenwärtigen Augenblicke unter der Auctorität eines berühmten Namens bey Vielen herrschend geworden ist, und welche ein gröfseres Monadenwicht für den Schwefel verlangt, so kann dieses auch wieder durch dieselbe Auctorität geleistet werden; denn das Schwefelbley, welches 1 M. Bley + 1 M. Schwefel enthält, besteht in Folge unserer Thesis aus 259 Th. Bley + 40 Th. Schwefel, und 25 Th. Bley sollen 28, 861 Schwefelbley geben, 15 Th. von jenem sollen 17, 3166 von diesem geben, während von Hrn. Berzelius im ersten Falle 28, 855 und im zweyten 17, 31 bis 17, 3125 erhalten worden ist. (G. A. XXXVII. 325. 326.) Wäre die Zahl des Schwefels gröfser, so müfste man in diesen Versuchen gröfsere Beobachtungsfehler zugeben, und diefs noch viel mehr wenn man überdiefs die Zahl des Bleyes kleiner setzen wollte; da aber alle hieher

gehörigen Thatsachen zusammengenommen weder eine noch die andere Correktion rechtfertigen, so halte ich für unerlaubt den Beobachtungen in dieser Weise eine Gewalt anzuthun, und glaube daß die Experimente mit dem Schwefelbley nicht weniger als die mit dem Bleyoxyde und mit dem schwefelsauren Salze, die überlegene Geschicklichkeit und Kunst beurkunden, womit sie alle sind geleitet worden.

Um aber das angegebene Monadengewicht des Schwefels auch an Observationen von anderer Art zu prüfen, betrachten Wir die schwefelhaltigen Gasarten. Die schweflichte Säure enthält 1 M. Schwefel + 2 M. Sauerstoff oder dem Gewichte nach gleiche Theile von Schwefel und von Sauerstoff, und der Condensationszustand des Gases ist ein solcher daß dasselbe den nemlichen Raum einnimmt, welchen nach Abzug des Schwefels der Sauerstoff im Gaszustande behaupten würde; daher wird das specif. Gewicht dieses Gases genau das doppelte von dem des Oxygengases oder das 30fache von dem des Hydrogengases, und wenn 100 C. Z. diese letztern 2,27 engl. Gran wiegen, so sollen 100 C. Z. unseres sauren Gases 68,1 Gr. wiegen; Hr. H. Davy hat gefunden 68 Gr.

(G. A. XLVI. 284.) Das Schwefelwasserstoffgas besteht aus 1 M. Schwefel + 1 M. Hydrogen, oder dem Gewichte nach aus 15 Th. Schwefel + 1 Th. Hydrogen, und nimmt denselben Raum ein welchen nach Abzug des Schwefels das Hydrogen im Gaszustande für sich einnehmen müßte; sein spezif. Gewicht ist also das 16fache von dem des Hydrogengases und wenn 100 C. Z. dieses letztern 2, 27 Gr. wiegen, so sollen 100 C. Z. von jenem ein Gewicht von 36, 32 Gr. haben; Hr. Davy hat gefunden 36, 5 (l. c.). Da man nicht umhin kann in gleichen Raumtheilen der beyden schwefelhaltigen Gasarten gleich vielen Schwefel anzuerkennen, so wäre unmöglich sich der einen unter diesen Beobachtungen mehr zu nähern ohne sich von der andern mehr zu entfernen, indem man das Monadengewicht des Schwefels größer oder kleiner annähme; übrigens kann in die Beobachtungsfehler welche man hier voraussetzen muß, etwas mehr Ebenmaafs gebracht werden durch dieselbe kleine Correktion im beobachteten Gewichte des Hydrogengases, deren schon im §. 2 gedacht ist.

Die beyden Wägungsversuche, auf die ich mich so eben berufen habe, und welche mit möglichster Sorgfalt sollen angestellt seyn, tragen nicht

die Kennzeichen **der** nemlichen Genauigkeit wie
 diejenigen, die **im** §. 2 sind angeführt worden.
 Zwar scheint es **dafs** die Verschiedenheit in Tem-
 peratur und Luftdruck, welche in beyderley Ver-
 suchen statt **gefunden** hat, in Rechnung gebracht
 sey, denn Hr. **Davy** vergleicht selbst unmittelbar
 die beobachteten **Gewichte** von Hydrogenas und
 Schwefelwasserstoffgas; aber es ist augenscheinlich
 dafs hiebey **keine** andere Bruchtheile von Granen
 sind beachtet **worden** als halbe Grane, und in
 einem ähnlichen **Versuche** mit dem salzsauren
 Gase den ich **später** anführen werde, ist sogar
 unverkennbar, **dafs** Hr. Davy alle Bruchtheile
 vernachlässigt **und** nur die zunächstliegende ganze
 Zahl aufgefaßt **habe**. In so fern darf man über
 die Gröfse der **Beobachtungsfehler** welche hier
 stehen bleiben **weniger** verwundert seyn; und die-
 selbe Ursache ist **Schuld** dafs viele Zahlenangaben
 die ohne Zweifel **auf** vortrefflichen Experimenten
 beruhen, dennoch **für** den Calcul völlig unbrauch-
 bar und solche **Versuche** mithin so gut als verloren
 sind.

§. 6.

Das gelbe Wismuthoxyd besteht aus 15 Th. Sauerstoff + 133 Th. Wismuth.

Dieses Oxyd ist 1 M. Sauerstoff + 1 M. Wismuth, und so wird die Zahl des Metalles = 532. Es sollen also 100 Th. Wismuth 111, 278 Th. Oxyd, und 167, 67 Th. schwefelsaures Neutralsalz geben. Hr. Lagerhielm hat von jenem 111, 275 von diesem aber 167, 82 gefunden (S. J. XVII. 418, 419). Aus dem ersten unter diesen Versuchen, den ich für das eigentliche Normalexperiment ansehe, darf man die Zahl des Wismuths nicht gröfser als $532\frac{1}{7}$ abnehmen; und da das Oxyd durch Auflösung in Salpetersäure, Abrauchen und Erhitzen des Rückstandes ist bereitet worden, so wird die sehr geringe Abweichung zwischen Beobachtung und Rechnung durch eben die Ursache begreiflich, die bey der ähnlichen Bereitung des Bleyoxydes zu kleine Rückstände liefert. Aus dem zweyten Versuche müfste aber im Gegentheil die Zahl des Wismuths nicht gröfser als $530\frac{4}{5}$ genommen werden, so dafs unsre Thesis zwischen beyden auf die Art da steht, dafs sie sich dem ersten viel mehr als dem zweyten anschliesst. Es ist ausdrücklich gesagt

dafs zu dem Versuche mit dem Oxyd eine möglichst
 reine Salpetersäure sey angewendet worden, so dafs
 man nicht daran denken darf dafs hier wie in einem
 frühern ähnlichen der Rückstand durch fremdar-
 tige Beymischung sey vergrößert worden, und
 dafs also die Gewichtszunahme nicht gröfser hat
 scheinen können als die wirklich durchs Metall
 aufgenommene Menge von Sauerstoff, wohl aber
 hat aus der angegebenen Ursache, die auch beym
 Bley und Kupfer etwas irre führen kann, jene Ge-
 wichtszunahme etwas kleiner ausfallen können als
 die Quantität von Sauerstoff, welche das Metall
 zur Oxydation erfordert, und daher kann die Zahl
 des Wismuths nicht gröfser seyn als der Oxyda-
 tionsversuch sie anzeigt, sondern nur etwas kleiner.
 Der Versuch mit dem schwefelsauren Salze könnte
 glauben lassen dafs man dieser Ursache noch mehr
 zuschreiben, und die Zahl des Wismuthes noch
 kleiner nehmen soll als Wir gethan haben; allein
 dem widersetzen sich die zugleich angestellten
 Versuche mit dem Schwefelwismuth; denn nach
 unserer Thesis sollen in diesem letztern, welches
 1 M. Metall + 1 M. Schwefel ist, 100 Th. Wis-
 muth 22, 554 Th. Schwefel aufnehmen, und Hr.
 Lagerhielm hat in fünf Versuchen, worunter ich

nur zwey auszeichnen will, gefunden, daß 100 Th. Wismuth einmal 22, 476 und ein andermal 22, 465 Schwefel aufgenommen haben (l. c. 417), und um diesen zu entsprechen müßte man die Zahl des Wismuths im Gegentheil bis auf 534 erhöhen.

Wenn aber wegen der Abweichung die bey dem Versuche mit dem schwefelsauren Wismuth zwischen Rechnung und Beobachtung angetroffen wird, verlangt werden sollte daß man das Monadengewicht des Schwefels größer annehme als Wir gethan haben, indem zugleich dasjenige des Wismuths so stehen bleibt, wie unsere Thesis es anzeigt, so wird diese Forderung auch wieder durch die Versuche mit dem Schwefelwismuth abgewiesen, und sie würde es um so mehr wenn man zu gleicher Zeit die Zahl des Wismuths herabsetzen wollte. Will man im Gegentheil wegen den letztern Versuchen die Zahl des Schwefels kleiner nehmen, so wird dieses durch die ersten untersagt. Folglich kann keinem von diesen Experimenten mehr eingeräumt werden als Wir gethan haben, ohne den übrigen Gewalt anzuthun; und hiemit zeigt sich auf's Neue durch einen indirekten Beweis daß die Zahl des Schwefels weder größer noch kleiner seyn könne als Wir sie angenommen haben. Um

dieses letztere darzuthun habe ich die Betrachtung des Wismuthes hieher verlegt, und werde von nun an auf das Monadengewicht des Schwefels nicht wieder zurückkommen, indem ich in den folgenden Thesen dasselbe so annehme wie es im §. 5 ist angegeben worden.

§. 7.

Ich will hier kürzlich einige Metalle abhandeln deren Monadengewicht durch das Bisherige leicht und genau bestimmt werden kann.

Die Molybdänsäure besteht aus 2 Th. Molybdän + 1 Th. Sauerstoff.

Diese Säure ist eine Zusammensetzung von 3 M. Sauerstoff + 1 M. Molybdän, so dafs die Zahl des Metalles = 360 wird. In den Neutralsalzen, die aus dieser Säure gebildet sind, enthält diese 3mal so viel Sauerstoff als die Basis, und daher besteht das neutrale molybdänsaure Bley aus 540 Th. Säure + 837 Th. Oxyd, oder 20 + 31, und weil der Bleysalpeter aus 15 Th. Salpetersäure + 31 Th. Bleyoxyd besteht (§. 4), so müssen 46 Th. dieses letztern 51 Th. von jenem geben, oder

10 Th. Bleysalpeter müssen 11,087 Th. von molybdänsaurem Bley geben. Von Hrn. Berzelius sind bey der Präcipitation von 10 Th. Bleysalpeter durch molybdänsaures Ammoniak, 11,086 Th. molybdänsaures Bley erhalten worden (S. J. XXIII. 187). Man dürfte die Zahl des Molybdäns kaum um $\frac{1}{8}$ kleiner nehmen, um dieser Observation genau zu entsprechen.

Das gelbe Zinnoxid besteht aus 40 Th. Sauerstoff + 147 Th. Zinn.

Dieses Oxyd ist 1 M. Zinn + 2 M. Sauerstoff, und so wird die Zahl des Metalles = 441. Es müssen also 10 Th. Zinn 12,721 Th. von diesem Oxyd geben, und von Hrn. Berzelius ist erhalten worden 12,72, genau wie von Hrn. Gay-Lussac auch geschehen ist (G. A. XL. 272 XLII. 271); durch beyde Angaben wäre höchstens gestattet die Zahl des Zinnes um $\frac{1}{6}$ gröfser anzunehmen. Will man eine entgegengesetzte Anzeige so liegt sie in folgendem; es giebt eine Verbindung aus 1 M. Zinn + 1 M. Schwefel, oder 147 Th. Zinn + 40 Th. Schwefel, und in dieser müssen 55 Th. Zinn gegen 14,966 Th. Schwefel vorkommen; von Hrn. John Davy wird angegeben dafs in seinen

Versuchen 55 Th. Zinn 15 Th. Schwefel aufgenommen haben. (l. c. XLIX. 358)

Das Chromiumoxydul besteht aus 3 Th. Sauerstoff + 7 Th. Chromium.

Der Beweis dieser Thesis kann nur indirekt auf folgende Art geführt werden; das Chromoxydul ist 2 M. Sauerstoff + 1 M. Chromium, so daß die Zahl dieses letztern = 280 wird, und die Chromsäure welche 1 M. Metall + 4 M. Oxygen ist, besteht aus 7 Th. Chromium + 6 Th. Oxygen. Im chromsauren Bley ist ans Chromium 3mal so viel Sauerstoff gebunden als ans Bley, so daß dieses Salz zusammengesetzt ist aus 130 Th. Chromsäure + 279 Th. Bleyoxyd, und da der Bleysalpeter 135 Th. Säure + 279 Th. Oxyd hält so müssen 10 Th. dieses letztern Salzes 9, 8793 Th. von erstem geben; von Hrn. Berzelius ist bey der Präcipitation von 10 Th. Bleysalpeter mit chromsaurem Kali 9, 8772 chromsaures Bley erhalten worden (S. J. XXXIII. 188). Würde das Monadengewicht des Chromium nur um $\frac{1}{2}$ kleiner genommen, so müßte man einen Beobachtungsfehler von entgegengesetzter Art voraussetzen. Unter den verschiedenen Versuchen die von Hrn.

Berzelius mit chromhaltigen Substanzen sind angestellt worden, habe ich geglaubt aus dem vorstehenden die sicherste Anzeige nehmen zu können; alle übrigen zeigen weit abweichende Resultate und man fände durch sie das Monadengewicht des Chromium viel gröfser; inzwischen ist sehr wahrscheinlich dafs keiner derselben ein reines Resultat liefern können, und der berühmte Urheber derselben glaubt selbst dafs da wo das salzsaure Chromiumoxydul zuerst durch Ammoniak und dann durch salpetersaures Silber gefällt worden ist, der erste Niederschlag durch anhängende Salzsäure zu grofs ausgefallen sey (l. c. 191); in dem andern Versuche wo chromsaures Bley zuerst durch Salzsäure, und aus der salzsauren Auflösung das Chromoxydul durch Ammoniak präcipitirt worden ist, (l. c. 189) hat aus eben diesem Grunde der zweyte Niederschlag nicht frey von Salzsäure ausfallen können, während im Gegentheil der erste höchst wahrscheinlich chromhaltig war; man könnte nach diesen Anzeigen leicht berechnen wie in beyden Fällen durch fremdartige Beymischung die Niederschläge alterirt worden sind, ich will aber hiebey nicht verweilen, und hätte sonst die Betrachtung dieses Metalles an eine Stelle verlegen

müssen wo die Zahlen von Silber und Salzsäure schon bestimmt sind.

§. 8.

Das Kupferoxydul besteht aus 121 Th. Kupfer
+ 15 Th. Oxygen.

Ich betrachte dieses Oxydul als 1 M. Sauerstoff + 1 M. Kupfer, und so wird die Zahl des Metalles = 484. Es giebt keinen mir bekannten Versuch der für sich allein zur Bestimmung des Monadengewichts vom Kupfer als *Normalexperiment* gebraucht werden könnte; aber *doch* läßt die Zusammenstellung von mehrern über die wahre Zahl dieses Metalles keinen Zweifel, und diejenige welche Wir angegeben haben kann durch die Observationen auf folgende Art bestätigt werden.

Bekanntlich giebt es von diesem Metalle ein schwarzes Oxyd welches 1 M. Kupfer + 2 M. Sauerstoff, oder dem Gewicht nach 121 K. + 30 O. enthält, und es müssen also 10 Th. von reinem Kupfer 12,4793 Th. vom schwarzen Oxyd geben; aber von Hrn. Berzelius ist aus 10 Th. Metall nur 12,45 Oxyd erhalten worden, und hieraus müßte die Zahl des Kupfers beynahe um 6 erhöht

werden. Das Oxyd ist gebildet worden durch Auflösen von regulinischem Kupfer in Salpetersäure, Abrauchen und Glühen des erhaltenen Salzes; die Säure hatte beym Abdestilliren etwas Kupfer mit sich genommen, welches durch Alkali und Schwefelwasserstoffgas präcipitirt noch etwas wenig Oxyd geliefert hat, was zur Hauptmasse ist hinzugerechnet worden; aber noch viel mehr als diese Umstände hat nach der Bemerkung von Hrn. Berzelius selbst, die Verunreinigung des Kupfers mit Schwefel und Kohle dazu beytragen müssen, daß der Rückstand kleiner ausgefallen ist als er von reinem Kupfer wäre erhalten worden, und daher wird gewiß daß die Zahl des Kupfers kleiner sey als sie aus diesen Beobachtungen zu folgen scheint. Aber wie viel soll man diesen vereinigten Ursachen zugeben, und wie weit soll die Zahl des Kupfers unter diejenige herabgesetzt werden welche aus dieser ersten Beobachtung sich zu erkennen giebt?

Es giebt ein Doppelsalz von Schwefelsäure, Ammoniak und Kupferoxyd wo eine Hälfte der Säure durch jene und die zweyte Hälfte durch diese Basis neutralisirt wird, und wo das Krystallwasser 7mal so viel Sauerstoff enthält als das Kupferoxyd; dieses Salz ist nach unsrer Thesis zusammengesetzt

aus 600 Th. Schwefelsäure + 129 Th. Ammoniak + 302 Th. Kupferoxyd + 476 Th. Wasser, und es müssen 10 Th. desselben 2,004 Th. Kupferoxyd halten; Berzelius hat gefunden 2 (G. A. XL. 308). Dieser Versuch zeigt für das Kupfer die Zahl $482\frac{1}{2}$, und beweist daß Wir den angegebenen Ursachen vom unvermeidlichen Beobachtungsfehler beym ersten Versuche nicht zu viel zugeschrieben haben, oder mit andern Worten daß die Zahl des Kupfers nicht größer sey als Wir sie angeben.

Es giebt ein basisches salpetersaures Kupferoxyd wo sich der Sauerstoff der in der Säure an den Stickstoff gebunden ist, zu dem der Basis verhält = 10 : 9, während dieser letztere dem des Krystallwassers gleich ist; dieses Salz enthält also 45 Th. Säure + 151 Th. Oxyd + 34 Th. Wasser, und 100 Th. desselben müssen wenn das Wasser und die Säure durchs Glühen entfernt sind 65,652 Th. Oxyd hinterlassen; Berzelius hat gefunden 65,6 bis 66 (l. c. 184). Dieser Versuch beweist daß Wir den Ursachen vom Beobachtungsfehler im ersten nicht zu wenig zugeschrieben haben, oder mit andern Worten daß die Zahl des Kupfers nicht kleiner sey als Wir sie angeben; denn hier wo durch dieselbe Eigenschaft der Salpeter-

säure deren schon beym ersten Versuche gedacht ist, nur ein kleinrer Rückstand als der berechnete erfolgen sollte, geht dieser letztere kaum über das beobachtete Minimum hinaus, und wenn man vom beobachteten Maximum Notitz nehmen wollte, so müßte man die Zahl des Kupfers noch größer nehmen, was jedoch aus den schon angeführten Gründen untersagt ist.

Der zuletzt angeführte Versuch und der eigenthümliche Charakter dieser Beobachtungsmethode haben mir wahrscheinlich gemacht, daß in der neuesten Analyse des Kupferoxyds von Hrn. Berzelius (S. J. XXX. 383) der Sauerstoffgehalt etwas zu groß gefunden worden ist, denn dieser Analyse zufolge welche veranstaltet ist wie die des Bleyoxydes (§. 4), müßte das Monadengewicht des Kupfers nicht größer als 475 seyn. Eine Ursache wodurch ein Beobachtungsfehler dieser Art schwer vermeidlich ist wird von Hrn. Berzelius selbst angezeigt und besteht darin daß das Kupferoxyd so leicht Wasser anzieht und wie es scheint auch hartnäckig zurückhält; und überdieß darf wohl gefragt werden ob der in Uebermaafs anwesende Wasserstoff, bey einer Hitze welche das Kupfer zum Glühen bringt, sogar nicht auf das Glas habe

wirken können, da doch in höhern Temperatursgraden eine Reduktion des Bleyes im Glase durch Wasserstoff schon bemerkt worden ist (Saussure in G. A. XIII. 138). Uebrigens sollen 7,68075 Grammes Kupferoxyd bey der Reduktion durch Wasserstoff einen Gewichtsverlust von 1,55, und 9,6115 Gr. Oxyd einen solchen von 1,939 erlitten haben.

§. 9.

Die arsenichte Säure besteht aus 19 Th. Arsenik + 6 Th. Sauerstoff.

Ich betrachte diese Säure als 2 M. Sauerstoff + 1 M. Arsenik, und so wird die Zahl des Metalles = 380. Obschon Wir hier einen Versuch antreffen durch welchen das angegebene Monadengewicht des Arseniks sehr nahe bestätigt wird, so ist doch mitten unter verschiedenen widersprechenden Anzeigen die richtige Unterscheidung ungleich schwerer als selbst beym Kupfer der Fall ist.

Es giebt ein arsenichtsaurer Bleyoxyd wo die Säure 3mal so viel Sauerstoff enthält als die Basis, und dieses Salz hat nach unserer Thesis eine Zusammensetzung aus 250 Th. arsenichter Säure +

279 Th. Bleyoxyd; folglich müssen 414 Th. Bley-
 salpeter bey der vollständigen Präcipitation mit
 arsenichtsaurem Ammoniak 529 Th. arsenichtsaures
 Bley geben, und 10 Th. des ersten Salzes müssen
 12, 7778 Th. vom letztern geben; ferner müssen
 529 Th. arsenichtsaures Bley 379 Th. schwefelsaures
 Bley geben, und durch 0, 356 Th. von diesem sind
 bey gleicher Menge von Bleyoxyd 0, 4969 Th. von
 jenem angezeigt. Wenn also 10 Th. Bleysalpeter
 auf die angegebene Weise gefällt werden, und so
 viel arsenichtsaures Bley aufgelöst bleibt als durch
 0, 356 Th. von schwefelsaurem Bley angezeigt ist,
 so soll der reine und vollständig ausgetrocknete
 Niederschlag nur $12, 7778 - 0, 4969 = 12, 2809$
 betragen; von Hrn. Berzelius ist aus der Präci-
 pitation von 10 Th. Bleysalpeter mit arsenichtsaurem
 Ammoniak ein Niederschlag erhalten worden, der
 nach dem Austrocknen 12, 29 gewogen hat, wäh-
 rend die Menge von arsenichtsaurem Bley die in
 der Auflösung zurückgeblieben und die welche
 durch's Auswaschen des Niederschlages erhalten
 worden ist, bey der Präcipitation mit schwefel-
 saurem Ammoniak 0, 356 Th. schwefelsaures Bley
 gegeben hat (S. J. XXIII. 175). Um sich an diesen
 Versuch genau anzuschliessen müßte die Zahl des

Arseniks auf $380\frac{3}{4}$ erhöht werden, und da einerseits in der Natur des Versuches liegt daß ein Verlust an arsenichtsauerm Bley hat vorgehen können, dessen Mitbetrachtung eine noch größere Zahl für den Arsenik zeigen würde, andererseits aber durch unvollständige Austrocknung des Niederschlags oder andere Ursachen der Rückstand zu groß hat ausfallen können und in dieser Rücksicht wieder eine kleinere Zahl für den Arsenik wahrscheinlich wird, so entsteht billig die Frage warum den Ursachen der letzten Art durch unsre Thesis mehr zugeschrieben werde als denen der ersten, und warum das Monadengewicht des Arseniks für etwas kleiner und nicht für größer soll gehalten werden als dieser Versuch es anzuzeigen scheint.

Bey der Reduktion der arsenichten Säure durch Schwefel sollen 25 Th. von jener 12 Th. schweflichte Säure geben; und wenn 2, 2715 Th. oder 2, 203 Th. von jener auf diese Art reduzirt werden, so sollen respektive 1, 090 oder 1, 057 von der andern Säure entstehen; von Hrn. Berzelius ist aber im ersten Falle erkannt worden daß der Gewichtsverlust der durchs Entweichen der schweflichten Säure entstanden ist 1, 084, und im zweyten Falle 1, 069

betragen hat (l. c. 173). Der erste Versuch würde für den Arsenik die Zahl 382,9 der zweyte aber die Zahl 374,6 anzeigen; von diesem letzten Versuche der mit besonderer Sorgfalt soll angestellt seyn, würden Wir Uns noch mehr entfernen als ohnehin geschieht wenn Wir die Zahl des Arsens nehmen wollten. Inzwischen zeigt die Abweichung dieser beyden Versuche unter einander, dafs die Methode auch durch die geschicktesten Hände nur unsichre Resultate liefern könne, und es geht daher aus ihnen nur so viel hervor dafs kein Grund da sey das Monadengewicht des Arsens anders anzusehen als Wir es aus dem ersten Experimente abgenommen haben, aber es ist noch nicht bewiesen dafs unter den verschiedenen Ursachen welche in diesem den unvermeidlichen Beobachtungsfehler herbeygeführt haben, eine vor der andern einen überwiegenden Einfluß geübt habe; und um dieses so weit zu beweisen als durch Observation und Analogie geschehen kann will ich noch den folgenden Versuch anführen.

Es giebt eine Verbindung von Arsenik und Schwefel die aus 1 M. Arsenik + 2 M. Schwefel, und dem Gewichte nach aus 19 Th. A. + 12 Th. Schw. besteht; aus 25 Th. arsenichter Säure sollen

bey der Präcipitation mit Schwefelwasserstoff und vollständiger Abscheidung alles fremdartigen Stoffes 31 Th. von diesem Schwefelarsenik erhalten werden, und aus 1 Th. von jener sollen 1, 24 Th. von diesem hervorgehen; von Hrn. Berzelius ist aus der Präcipitation von 1 Th. arsenichter Säure die in Wasser und etwas Salzsäure aufgelöst war, durch den Zutritt eines Stromes von Schwefelwasserstoffgas ein Niederschlag erhalten worden der nach dem Austrocknen 1, 245 gewogen hat (l. c.). Aus dieser Beobachtung müßte für den Arsenik vollends eine Zahl abgeleitet werden die nicht grösser wäre als 370; und wenn man hier keine Ursachen anerkennen will die den Niederschlag vergrößert haben, so muß man dergleichen in noch viel höherm Grade bey dem Versuche mit dem arsenichtsauen Bley zugeben; es wäre umsonst dieser Consequenz durch Correktionen in den Elementen unsers Calculs ausweichen zu wollen, denn man wird nie die verschiedenen hier angeführten Observationen auf diese Weise in Uebereinstimmung setzen, und also bleibt nur übrig sich an eine unter ihnen vorzugsweise vor dem übrigen anzuschliessen; so bald aber dieses klar ist so scheint auch über die Auswahl welche desfalls getroffen werden soll

kein Zweifel mehr bestehen zu können. Dafs Wir aber in dem Versuche mit dem arsenichtsauen Bleyoxyde keinen größern Beobachtungsfehler zu Gunsten der übrigen Observationen voraussetzen, kann vorerst nur durch den Grundsatz gerechtfertigt werden, dafs bey solchen Versuchen die sich ihrer Natur nach zu einem besondern Zutrauen empfehlen, keine größern Fehler dürfen angenommen werden als unumgänglich nöthig ist.

§. 10.

Ich will hier auch noch einige Salzbasen kürzlich abhandeln, wovon das Monadengewicht nach denselben Vordersätzen kann bestimmt werden wie dasjenige der Metalle die Wir bisher betrachtet haben.

Die Kalkerde besteht aus 2 Th. Sauerstoff + 5 Th. Kalcium.

Diese Substanz ist 1 M. Sauerstoff + 1 M. Kalcium, und so wird die Zahl dieses letztern = 150, die der Kalkerde selbst = 210. Demnach sollen im neutralen schwefelsauren Kalke 10 Th. Schwefelsäure + 2 Th. Sauerstoff + 5 Th. Kalcium enthalten

seyn, und aus 0,0435 Th. dieses letztern sollen 0,1479 Th. von schwefelsaurem Kalke erhalten werden; Hr. Berzelius hat gefunden daß die angegebene Menge von Kalcium 0,148 schwefelsauren Kalk geliefert hat (G. A. XXXVII. 455). Um diesem Versuche genau zu entsprechen dürfte die Zahl des Kalcium nicht völlig um $\frac{3}{20}$ herabgesetzt werden; und wenn man eine entgegengesetzte Anzeige verlangt, so liegt eine solche in folgendem. Der krystallisirte schwefelsaure Kalk ist so zusammengesetzt daß der Sauerstoff des Wassers das doppelte von dem der *Kalkerde* ausmacht, und besteht also aus 150 Th. Schwefelsäure + 105 Th. Kalkerde + 68 Th. Wasser, so daß 100 Th. desselben 21,05 Wasser enthalten; von Bucholz wird dieser Gehalt nach Versuchen zu 21 Procent angegeben (G. A. XL. 283).

Da ich aus besondern Ursachen finde, daß der Versuch wo der salzsaure Kalk mit salpetersaurem Silber präcipitirt worden ist, hier nur eine untergeordnete Betrachtung verdient, so kann ich nicht umhin noch den folgenden anzuführen. Im Hydrat der Kalkerde enthalten das Wasser und der Kalk gleich vielen Sauerstoff, und dasselbe besteht also aus 105 Th. Kalkerde + 34 Th. Wasser, folglich

sollen 30 Th. Kalk 39, 714 Th. Hydrat geben; von Hrn. Berzelius ist gefunden worden 39, 75, aber es wird von ihm selbst erklärt dafs der Rückstand wohl durch etwas verschluckte Kohlensäure habe vergrößert werden können (l. c 255); wenn man auch dieser Ursache gar nichts zuschreiben wollte so dürfte daher die Zahl der Kalkerde nur ungefähr um $\frac{3}{4}$ kleiner abgenommen werden als sie aus unserer Thesis hervorgeht, während im Gegentheil dieser Versuch mit dem ersten sehr wohl zusammenstimmt wenn die angegebne Ursache vom unvermeidlichen Beobachtungsfehler in Anschlag gebracht wird, und wenn man dieser Ursache nicht mehr aufbürden will als durch den ersten Versuch erlaubt ist, so zeigt sich auch aus dem Versuche mit dem Hydrate dafs die Zahl der Kalkerde keine andre sey als Wir angegeben haben.

Die Magnesia besteht aus 30 Th. Sauerstoff + 47 Th. Magnesium.

Diese Erde ist 1 M. Sauerstoff + 1 M. Magnesium, und so wird die Zahl dieses letztern = 94, die der Bittererde selbst = 154. Im Hydrat der Magnesia enthält wieder das Wasser so vielen Sauerstoff als die Erde, und dasselbe ist also

zusammengesetzt aus 77 Th. Magnesia + 34 Th. Wasser; 10 Th. Bittererde sollen also 14,416 Th. Hydrat geben, und von Hrn. Berzelius ist gefunden worden 14,4 (l. c. 257). Man würde diesem Versuche genau entsprechen wenn die Zahl der Magnesia um $\frac{1}{2}$ gröfser genommen würde.

Die neutrale schwefelsaure Magnesia besteht aus 150 Th. Schwefelsäure + 77 Th. Magnesia; 5 Th. dieser letztern sollen also 14,74 Th. Salz geben, und von Hrn. Berzelius ist gefunden worden 14,742. Es ist kaum merklich wie die Zahl welche aus dieser Observation folgen würde, von der unsrigen abweicht: inzwischen darf ich doch nicht unbemerkt lassen dafs bey der Wiederauflösung des hiebey erhaltenen Salzes sich eine Spur von Magnesia abgesetzt hat (l. c. 255); und wenn dieser Umstand mit in Rechnung könnte gebracht werden, so würde die Distanz zwischen dem Ergebnisse des Versuches und unsrer Thesis auch wieder um sehr wenig gröfser; es mufs also, aufserdem dafs beym Austreiben der überschüssigen Säure eine anfangende Zersetzung des Neutralsalzes selbst vorgegangen ist, eine auf entgegengesetzte Art wirkende Ursache dennoch den Rückstand um etwas wenigens vergrößert haben.

Die beyden Versuche die ich hier ausgezeichnet habe empfehlen sich durch die nahe Uebereinstimmung zu einem nemlichen Resultate; aber weit und nach entgegengesetzten Richtungen abweichend sind die Zahlen welche man aus den übrigen Versuchen mit dem Hydrat, und aus demjenigen wo die schwefelsaure Magnesia mit salzsaurem Baryt gefüllt worden ist, abnehmen müßte; ich will daher um über die Anzeigen welche jene beyden enthalten desto weniger Zweifel stehn zu lassen, noch den folgenden anführen. Es giebt ein Doppelsalz welches 2 M. Schwefelsäure + 1 M. Ammoniak + 1 M. Magnesia + 7 M. Wasser enthält, und wo die Bestandtheile dem Gewichte nach so geordnet sind dafs 600 Th. Schw. s. + 129 Th. Ammon. + 154 Th. Magn. + 476 Th. W. darin vorkommen; und wenn aus 10 Th. dieses Salzes das Wasser nebst dem Ammoniak und der Hälfte von Säure verjagt werden so sollen 3,34 Th. schwefelsaure Magnesia zurückbleiben; von Hrn. Berzelius wird angegeben dafs der Rückstand den er bey dieser durch Hitze bewirkten Zersetzung erhalten hat genau einen Drittel von dem Gewichte des Doppelsalzes betragen habe (l. c. 307); und wenn man auch hier keinen Beobachtungsfehler zugeben

wollte so dürfte die Zahl der Magnesia ^{sia nur um}
 1 herabgesetzt werden, während unter de ^{en beyder-}
 ley Versuchen die ich genannt aber nic ^{et näher}
 beschrieben habe, der eine eine Zahl an ^{eigt die}
 um 6 kleiner, der andere eine solche ^{e um 6}
 gröfser ist als die unsrige.

Die Yttererde besteht aus 53 Th. Yt ^{ium +}
 12 Th. Sauerstoff.

Sie ist 1 M. Sauerstoff + 1 M. Yttrium ^{m, und}
 so wird die Zahl dieses letztern = 265, ^{die der}
 Yttererde selbst = 325. Die neutrale ^{hwefel-}
 saure Yttererde besteht also aus 12 Th. ^{hwefel-}
 säure + 13 Th. Yttererde, und aus 2, 8 T ^{. dieser}
 letztern müssen 5,385 Th. vom Salze gebi ^{et wer-}
 den können. Dem Hrn. Berzelius haben ^{, 8. Th.}
 einer Yttererde, die aber nach seiner ei ^{nen Er-}
 klärung von anhängendem Mangan nicht ^{illig hat}
 befreyt werden können, 5,392 Th. Salz ^{gegeben}
 (S. J. XXII. 337); wäre dieser Umsta ^{d nicht}
 ausdrücklich angegeben so müfste man at ^{diesem}
 Versuche für die Yttererde eine Zahl fi ^{den die}
 um 1 kleiner ist, aber aus dem angegebenen ^{Grunde}
 mufs man sich von der Beobachtung au ^{die Art}
 entfernen wie durch die Thesis geschehn ^{st, und}

so wird dieser isolirte Versuch durch die genaue Angabe der obwaltenden Umstände in den Rang eines Normalexperimentes versetzt.

§. 11

Die Monadengewichte aller bisher betrachteten Substanzen sind in letzter Analyse bestimmbar, durch diejenigen von Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Bley und Schwefel; Wir kommen jetzt zu einer Abtheilung von Körpern wo diese Hülfsmittel nicht mehr hinreichen, und um Uns neue zu bereiten müssen Wir zunächst die Zahlen von Chlorine und Silber festsetzen. Hiebey wird sich zeigen daß für keine unter diesen beyden Substanzen eine vollendete Schärfe in der Bestimmung des Monadengewichtes möglich wird, bevor Wir unsre Blicke über beyde zugleich richten können, und um Uns auf diesen Standpunkt allmählig zu versetzen ist nöthig daß zuerst untersucht werde wie weit diese Bestimmung für die Chlorine allein aus den Observationen könne geschöpft werden. Uebrigens ist für die Betrachtung die Wir zunächst vorhaben gleichgültig, welcher Meinung man in Hinsicht auf die zuletzt genannte Materie zugethan sey; ich werde mich also bald der ältern bald der

neuern Terminologie bedienen, und
 deswegen weil durch die einmal eingeführte Be-
 nennung von Chlorine hin und wieder ei-
 zung im Ausdruck, ohne Gefahr eines Misver-
 ständnisses wird möglich seyn.

Das salzsaure Gas ist zusammengesetzt aus
 265 Th. Chlorine + 8 Th. Hydrogen.

Ich betrachte das saure Gas als 1 M. Hydrogen
 + 1 M. Chlorine, und so wird die Anzahl dieser
 letztern = 265. Man weiß daß das salzsaure Gas
 gleiche Raumtheile von Chlorinegas und von Hy-
 drogengas einschließt, daher das spezifische Gewicht
 von jenem sich zu dem dieses letztern verhalten
 muß = $265 : 8 = 33\frac{1}{8} : 1$, und dasjenige des salz-
 sauren Gases zu dem des Hydrogens = $7\frac{1}{16} : 1$;
 wenn also 100 engl. C. Z. Hydrogengas 27 engl.
 Gran wiegen so sollen 100 C. Z. von salzsaurem
 Gase 38, 73 engl. Gr. wiegen; und von Hr. H.
 Davy wird angegeben 39 Gr. (G. A. XXXVII.
 194. Note **;) der Fehler der hier im beobach-
 teten Gewichte des salzsauren Gases aufs ange-
 nommen werden, wird weniger beträchtlich durch
 dieselbe kleine Korrektion im Gewicht des Hydro-
 drogengases deren schon in §. 2 geacht ist.

Uebrigens wird nach der in §. 3. beschriebnen Gewichtseinheit das spez. Gewicht der Chlorine = $\frac{265}{168} = 2,4537037$; und dasjenige des salzsauren Gases = $\frac{91}{72} = 1,263888\dots$, womit die unten folgende Tabelle zu vergleichen ist.

Der Salmiak bildet sich bekanntlich durch Verdichtung von gleichen Raumtheilen an salzsaurem Gase und an Ammoniakgas, und besteht also dem Gewichte nach aus 273 Th. Chlorinewasserstoffsäure + 129 Th. Ammoniak, oder 91 + 43, so daß in 134 Th. desselben 43 Th. Alkali enthalten sind, und in 5 Th. Salz 1,6045 Th. Alkali. Von Hrn. Berzelius sind aus 5 Th. von möglichst trockenem Salmiak durch ein Uebermaafs von ätzendem Kalke 1,5975 Th. Ammoniak abgeschieden worden (G. A. XXXVII. 447), die Beobachtung zeigt also 0,007 Th. weniger als die Rechnung verlangt, oder ungefähr $\frac{1}{225}$ der ganzen Masse von Ammoniak die in der genannten Salzmenge enthalten ist. In diesem Versuche wurde das Gas aus der Retorte wo es sich entbunden hatte, zuerst durch eine mit geschmolzenem kautischem Kali angefüllte Vorlage, und von da aus durch eine eben so angefüllte Röhre geleitet; aus dem Gewichtsverluste, welchen die Retorte erlitten hatte wurde

die Masse von Ammoniak und Wasser
 men die aus dem Salze war abgeschiede
 aus der Gewichtszunahme welche die V
 die Röhre erfahren hatten die Menge
 ser, wo denn der Unterschied von jener
 von dieser die Menge von Ammoniak
 nen gab, so daß diese durch drey se
 Wägungen bestimmt werden mußte; ie
 sen letztern Umstand zur Erklärung
 meidlichen Observationsfehlers nicht in
 bringen, hingegen ist kaum zu bezweif
 den Versuchen dieser Art irgend eine
 nur in den Adhäsionskräften der anwese
 beruhende Ursache, dem vollständigen
 des Ammoniaks und der völligen Sch
 Ammoniak und Wasser entgegenwirk
 einem frühern ähnlichen Versuche ist
 mässig noch weniger Ammoniak entw
 445). Aber wie man auch hierüber ur
 so folgt wenigstens aus diesem Versuc
 aus den Beobachtungen über die spezif
 von salzsaurem Gase und von Chlor
 das Monadengewicht der Chlorine ni
 sey als Wir es angeben, und um alle
 tungen möglichst zu entsprechen, dürf

abgenom-
 n worden,
 rlage und
 on Was-
 Zahl und
 u erken-
 r subtile
 will die-
 es unver-
 Anschlag
 n, daß in
 vielleicht
 len Stoffe
 ntweichen
 dung von
 denn in
 erhältniß-
 hen (l. c.
 eilen mag
 e, so wie
 Gewichte
 egas, daß
 it kleiner
 Beobach-
 man das-

selbe nur um 1 gröfser annehmen; dann blieben sowohl im Salmiakversuche als in demjenigen der Hrn. Gay-Lussac und Thenard beynahe gar kein Observationsfehler vorauszusetzen, und eben so in demjenigen wo das spez. Gewicht des salzsauer beobachtet worden; allein nicht zu gedenken, dafs in allen diesen Versuchen Beobachtungsfehler von der Art und Gröfse wie Wir voraussetzen können, so werden Wir noch im nächsten §. durch Observationen von andrer Art erfahren, dafs es nicht gestattet sey die Zahl der Chlorine für gröfser zu halten als sie in der Thesis ist angegeben worden.

Die Chlorinesäure des Hrn. Gay-Lussac besteht bekanntlich aus 1 M. Chlorine + 5 M. Sauerstoff, dem Gewichte nach aus 53 Th. Chlorine + 60 Th. Sauerstoff, und die Gewichtsmenge derselben, wo von eine Basis neutralisirt wird die 60 Th. Sauerstoff enthält, ist = 565. Die Chlorine selbst kann betrachtet werden als 1 M. Sauerstoff + 1 M. von letztern = 205 wird; die wasserfreye Säure ist jedesmal zu verstehn wo ich in der Folge von

Salzsäure sprechen werde, es sey denn *in daß ich*
 das Gegentheil ausdrücklich erinnere, *Oder daß*
 ich von salzsaurem Gase rede, in welc*em Setz.*
 tern Falle die Chlorinewasserstoffsäure *zu ver.*
 stehn ist.

§. 12.

Das braune Silberoxyd besteht au*2 Th.*
 Sauerstoff + 27 Th. Silber.

Ich betrachte dieses Oxyd als 2 M. *Sauerstoff*
 + 1 M. Silber, und so wird die Zahl d*es Me-*
 talles = 1620. Dem braunen Oxyd ents*pricht die*
 Verbindung von 2 M. Chlorine + 1 M*Silber,*
 oder 53 Th. Chlorine + 162 Th. Silber *welche*
 das sogenannte Hornsilber ausmacht; a*o sollen*
 20 Th. Metall 26,5432 Hornsilber geben *und von*
 Hrn. Berzelius ist in seinen neuesten V*ersuchen*
 26,54 bis 26,558 erhalten worden (S. *XXIII.*
 105). Diese Versuche sind mit grofser *sonnen-*
 heit so angestellt, daß sie Gränzen b*zeichnen*
 zwischen denen die wahre Menge von H*ornsilber,*
 die aus der genannten Menge von Metal*entstehn*
 kann, begriffen seyn muß, und unsre Tl*sis steht*
 zwischen diesen Gränzen auf die Weise *da, daß*

sie der einen ungleich näher kömmt als der andern, denn man dürfte die Zahl des Silbers nicht um 1 gröfser nehmen ohne die erste Gränze zu überschreiten, während man auf der andern Seite sie bis 1617 heruntersetzen könnte ohne die zweyte völlig zu erreichen.

Aus 273 Th. von salzsaurem Gase müssen 1075 Th. Hornsilber erhalten werden, und aus 27,151 von jenem 106,91 von diesem; die Hrn. Gay-Lussac und Thenard haben gefunden 106,82 (G. A. XXXV. 9), und nach diesem Versuche dürfte die Zahl des Silbers schon nicht kleiner als 1618 seyn, wenn man keinen Beobachtungsfehler darin zugeben wollte. Aber ungeachtet die beyden großen Chemiker das Gas was zu ihrem Versuche gedient hat bis -20° C. erkältet haben, so ist doch schwerlich alles hygrometrische Wasser daraus abgeschieden worden, und diese Rücksicht beweist, dafs die Zahl des Silbers nicht kleiner wohl aber etwas gröfser seyn müsse als das Experiment sie anzuzeigen scheint.

Es müssen 1042 Th. Chlorinebley 1075 Th. Chlorinesilber geben, und 10 Th. von jenem sollen 10,3167 von diesem geben; von Hrn. Berzelius sind aus 10 Th. Hornbley die in Salpetersäure

aufgelöst waren bey der Präcipitation mit salpet. saurem Silber 10,32 Th. Hornsilber erhalten (G. A. XXXVIII. 167). Wenn man annehmen wollte, daß hier im Abwägen des Hornsilbers die äusserste Genauigkeit statt gefunden habe, so müßte die Zahl des Silbers nicht nur nicht kleiner sondern sie müßte um $\frac{2}{3}$ erhöht werden; und dieser Versuch der sich seiner Natur nach zu einem Normalexperimente vorzüglich zu eignen scheint, beweist also daß der Beobachter in dem Wir im Versuche der Hrn. Gay-Lussac und Thenard als unvermeidlich vorausgesetzt haben, nicht zu groß sey.

Ich kann nicht umhin hier noch den beyden Versuche zu gedenken. Wie so eben gesehen daß 10 Th. Chlorinebläschen 10,3167 Th. Chlorinesilber geben sollen; in einem neuern Versuche des Hrn. Berzelius wo das salzsaure Bley chendem nicht in Salpetersäure sondern in Wasser aufgelöst worden ist, haben 10 Th. des in der Auflösung befindlichen Salzes 10,32 Hornsilber gegeben (S. J. XXIII. 109) und da er müßte für das Silber die Zahl 1624 abgeleitet werden die durch alle übrigen Observationen verleiht wird; aber es wird ausdrücklich gesagt, daß sich bey

der Auflösung des Hornbleyes in Wasser jedesmal
 etwas basisches Salz abgesetzt habe, und mithin
 muß in der Solution etwas Salz mit Ueberschuß
 an Säure geblieben seyn; so daß dieser Versuch
 weit entfernt die Anzeigen zu entkräften die Wir
 aus den übrigen genommen haben ihnen vielmehr
 zur Bestätigung gereicht. Ferner sollen 402 Th.
 Salmiak bey der Präcipitation mit salpetersaurem
 Silber 1075 Th. Hornsilber, und 10 Th. von jenem
 sollen 26, 74 von diesem geben; in einem ältern
 Versuche hat Hr. Berzelius erhalten 26, 72 (G. A.
 XXXVIII. 173), und daher müßte für das Silber
 eine Zahl abgenommen werden die kaum größer
 wäre als die welche aus dem Versuche der Hrn.
 Gay-Lussac und Thenard kann abgenommen wer-
 den; aber nicht zu gedenken, daß durch die
 Natur dieses Versuches selbst eine grössre Zahl
 als diese angezeigt wird, so müßte wenn man in
 dem Präcipitationsversuche mit Salmiak kein
 hygrometrisches Wasser an diesem Salze, oder
 keinen Verlust an Hornsilber zugeben wollte,
 in demjenigen wo 20 Th. Silber 26, 54 Chlorinesil-
 ber gegeben haben ein ziemlich beträchtlicher
 Verlust vorausgesetzt werden, während doch
 der erste nicht mit mehr Sorgfalt hat können

veranstaltet werden als der zweyte, wo Salmiak präcipitirt worden ist, und von ausdrücklich beygefügt wird, dafs die von schlag abgeseihte Flüssigkeit keine Spur v gezeigt habe.

Also kann die Zahl des Silbers weder noch kleiner werden es sey denn, dafs Chlorine verhältnissmässig zugleich würde; diese letztere kann aber wie W gesehen haben nicht kleiner seyn als si vorigen Thesis angegeben ist, und es l übrig zu untersuchen ob sie um 1 grö könne; und geschähe dieses so müfste des Silbers um 6 erhöht werden. Es Verbindung von 1 M. Silber + 2 M. oder dem Gewichte nach von 27 Th. S Th. Schwefel, und es müssen 2,605 Th Th. Silber respektive 2,991 Th. oder 11 von diesem Schwefelsilber geben; von H lius ist aus den angegebenen Quantita Metall 2,993 und 11,49 Schwefelmetall worden (G. A. XXXVIII. 164), und d suche so wie sie da stehn, zeigen ohne eine viel kleinre Zahl für das Silber, so mit der genannten Erhöhung dieser Zahl

o auch mit
welchem

Nieder-
n Silber

größer
die der
erändert

ir schon
ie in der

eibt nur
er seyn

ie Zahl
ebt eine

chwefel,
ber + 4

oder 10
481 Th.

. Berze-
en von

efunden
se Ver-

n schon
afs man

ungleich

größte Beobachtungsfehler darin voraussetzen müßte als schon geschehn ist; durch sie ist also bewiesen, daß die Zahl des Silbers und folglich auch die der Chlorine, nicht größer seyen als beyde durch unsre Thesen sind angegeben worden.

§. 13.

Das Cereriumoxydul besteht aus 4 Th. Sauerstoff + 23 Th. Cererium.

Ich betrachte dieses Oxydul als 1 M. Sauerstoff + 1 M. Cererium, und so wird die Zahl dieses Metalles = 345. Das wasserfreye salzsaure Cererium ist zusammengesetzt aus 205 Th. Säure + 405 Th. Oxydul oder 41 + 81, und da das salzsaure Silberoxyd 41 Th. Salzsäure + 174 Silberoxyd enthält, so müssen die Quantitäten von Hornsilber und Cereriumoxydul die mit einer gegebenen Menge jenes ersten Salzes können dargestellt werden sich verhalten = $215 : 81$ oder $= 1,819 : 0,685$. Hr. Hisinger hat aus einer Menge des salzsauren Cereriums, die mit salpetersaurem Silber zuerst 1,819 Chlorinesilber gegeben hatte, durch Präcipitation mit kohlensaurem Ammoniak und Glühen des Niederschlags 0,684 Cereriumoxydul dargestellt (S. J. XVII. 424). Man dürfte die Zahl des Cererium

nicht um 1 kleiner nehmen, wenn man Beobachtungsfehler von entgegengesetzter Art in Hinsicht auf die Menge des erhaltenen Cererium-oxyduls annehmen wollte, inzwischen wäre der Beobachtungsfehler der absoluten Grösse nach alsdann viel unbedeutender, so dass die Zahl des Metalles nur 344 seyn könnte, wenn nicht so wäre wie sie durch die Thesis angegeben ist; vielleicht wird man aber finden, dass der erste etwas grössere Beobachtungsfehler durch seine Qualität mehr Wahrscheinlichkeit hat als der zweyte.

Das Nickeloxyd besteht aus 37 Th. Nickel + 10 Th. Sauerstoff.

Dieses Oxyd ist 1 M. Oxygen + 1 I. Nickel, und daher die Zahl dieses letztern 222. Das wasserfreye salzsaure Nickel besteht aus 205 Th. Hornsilber Säure + 282 Th. Oxyd, und es müssen im Verhältniss der Zahlen 1075 : 282 oder 7 : 82 : 1,884; von Hrn. Rolhoff ist aus einer Menge Salz welche 7, 182 Hornsilber gegeben hatte 1, 88 Nickeloxyd gefunden worden (S. J. XXII, 329). Ich kenne diesen Versuch nur aus einer Citati des Hrn. Berzelius; wenn aber die Zahl des Nickels nur

um 1 herabgesetzt würde, so fände sich ein bey-
nahe eben so großer und entgegengesetzter Beob-
achtungsfehler in Hinsicht auf die Menge von
Nickeloxyd welche der angegebenen Menge von
Hornsilber entspricht.

§. 14

Das Kali ist zusammengesetzt aus 10 Th.
Sauerstoff + 49 Th. Kalium.

Dieses Alkali ist 1 M. Sauerstoff + 1 M. Kalium,
so daß die Zahl dieses letztern = 294, die des
Kali selbst = 354 wird. Es sollen 559 Th. Chlori-
nekalium 1075 Th. Chlorinesilber, oder einfacher
13 Th. von jenem sollen 25 Th. von diesem geben,
und aus 10 Th. des erstern sollen also 19,23 vom
zweyten erhalten werden; in einem ältern Versuche
hat Berzelius gefunden 19,21 (G. A. XXXVIII. 170)
und in einem neuern 19,24 (S. J. XXIII. 104).
Nach dem ersten Versuche müßte man die Zahl
des Kali um $\frac{3}{5}$ größer, nach dem zweyten um $\frac{3}{10}$
kleiner nehmen.

Im chlorinesauren Kali sind 565 Th. Chlorine-
säure + 354 Th. Kali enthalten, und wenn dieses
Salz durch Abscheidung des überschüssigen Sauer-
stoffs in einfaches Chlorinekalium verwandelt wird,

so müssen 919 Th. desselben einen Gewichtsverlust von 360 Th. erleiden, oder 100 solchen von 39,173; von Hrn. Berzelius Gewichtsverlust aus 100 Th. nach Be zu 39,146 bis 39,15 geschätzt worden (S 103). Nach diesem Versuche müßte die Kali ungefähr um $\frac{1}{2}$ größer werden.

Die Thonerde besteht aus 6 Th. Sauerstoff + 7 Th. Aluminium.

Diese Erde ist 1 M. Sauerstoff + 1 Aluminium, daher die Zahl dieses letztern der Thonerde selbst = 130 wird. Im Thonerde enthalten die Erde und d gleich vielen Sauerstoff, so daß das zusammengesetzt ist aus 65 Th. Thonerde Wasser, und 100 Th. Hydrat enthalten Erde; dem Hrn. Berzelius haben 100 Th. nur einen Rückstand von 64,932 Th. aber es wird von ihm bemerkt, daß des Hydrats ein Theil der Thonerde Wasser mit fortgerissen worden sey. (263); ohne die Kenntniß dieses Umstandes man durch diesen Versuch sehr irre geleiten, denn man könnte dann die Zahl der Erde nicht größer als 126 daraus ableiten.

Gewichtsver-

Th. einen

ist dieser

beachtung

J. XXIII.

Zahl des

Sauerstoff +

I. Alumi-

70, die

Hydrat der

Wasser

e zusam-

+ 34 Th.

5, 6565...

on jenem

gegeben,

n Glühen

urch das

J. A. XL.

es müßte

ührt wer-

er Thon-

1,

Die **neutrale** schwefelsaure Thonerde besteht aus 30 Th. Schwefelsäure + 13 Th. Thonerde, so dafs in 10 Th. Salz 3, 023 Th. Erde enthalten sind; Hr. Berzelius findet 2,9934 (l. c. 261). Nach diesem **Versuche** mufs die Zahl der Thonerde schon gröfser als 128 seyn.

Der **krystallisirte** Alaun besteht aus 200 Th. Schwefelsäure + 65 Thonerde + 59 Kali + 272 Th. Wasser, so dafs $\frac{3}{4}$ von der Säure durch die Thonerde $\frac{1}{4}$ aber durch das Kali neutralisirt wird, und das **Krystallwasser** 6mal so viel Sauerstoff enthält als die beyden Salzbasen zusammen; es müssen also bey vollständiger Abscheidung der Alaunerde durch Ammoniak aus 50 Th. Alaun 5,453 Erde erhalten werden, während Hr. Berzelius 5,43 gefunden hat (G. A. XL. 310). Aus diesem **Versuche** müfste für die Thonerde sehr nahe die Zahl $129\frac{1}{2}$ abgenommen werden; und da hiebey viel eher ein Verlust vorgehn, als ein zu grofser Rückstand erhalten werden kann, so mufs die wahre **Zahl** der Thonerde gröfser seyn als sie dieser Versuch anzuzeigen scheint.

§. 15.

Das Telluroxyd besteht aus 5 Th.
+ 21 Th. Tellur.

Dieses Oxyd ist 1 M. Oxygen + 1
rium, so daß die Zahl des Metalles
Das tellursaure Bley ist eine Verbindung
Telluroxyd + 1 M. Bleyoxyd, oder de
nach von 208 Th. Telluroxyd + 279 Th
und aus 2, 015 Th. desselben sollen 1, 56
schwefelsaurem Bley erhalten werden
Berzelius ist aus der genannten Menge
1,57 vom zweyten gefunden worden (
74); und durch diesen Versuch wäre
die Zahl 251, 15 angezeigt; hiebey muß
erinnern daß an einem andern Orte
wird es sey aus 2 Th. von tellursaurem
schwefelsaures Bley erhalten worden,
Tellur eine viel kleinre Zahl angezeig
halte jedoch jene Angabe für eine E
von dieser, wie auch die folgende
es wahrscheinlich macht.

Das Tellurwasserstoffgas ist 1 M.
1 M. Tellur, oder dem Gewichte
Hydrogen + 63 Th. Tellur; und das Hy

Sauerstoff

M. Tellu-

252 wird.

von 2 M.

Gewichte

Bleyoxyd,

68 Th. von

von Hrn.

es erstern

J. XXII.

fürs Tellur

sch jedoch

angegeben

Bley 1,57

womit fürs

wäre; ich

richtigung

bservation

hydrogen +

sch 2 Th.

tellurkali

besteht aus 260 Th. dieses Tellurwasserstoffs + 354 T. Kali, so daß bey der Scheidung desselben und Sättigung des Kali mit Salzsäure, gegen 252 Th. Tellurmetall, 559 Th. salzsaures Kali, sollen erhalten werden, oder gegen 0,6 Th. von jenem sollen 1,331 Th. von diesem gefunden werden; von Hrn. Berzelius ist gegen 0,6 Grammes Tellur 1,3 Gr. von salzsaurem Kali gefunden worden (S. J. VI. 317). Diese Beobachtung weit entfernt für ein kleinres Monadengewicht des Tellur zu zeugen, würde vielmehr ein größres verlangen, und zwar ein solches das nicht kleiner ist als 258, wenn bey der geringen Quantität des Stoffes womit hier ist gearbeitet worden die unmittelbare Anzeige derselben eben so viel als der vorige Versuch beweisen könnte. Und so ist durch unsre Thesis jeder von beyden Observationen in dem Grade entsprochen, wie die mögliche Genauigkeit und Zuverlässigkeit derselben es gebietet.

Die Seleniumsäure besteht aus 2 Th. Sauerstoff + 5 Th. Selenium.

Sie ist 4 M. Sauerstoff + 1 M. Selenium, und so wird die Zahl dieses letztern = 600. Der Beweis dieser Thesis wird am füglichsten aus den Versuchen

mit denjenigen selensauren Salzen genommen, in welchen ans Selenium zweymal so viel Sauerstoff gebunden ist als an die Basis, und welche von Hrn. Berzelius Neutralsalze genannt worden sind; ich führe unter ihnen nur die beyden folgenden an.

Das selensaure Bley besteht aus 140 Th. Selen-säure + 279 Th. Bleyoxyd, und 100 Th. desselben sollen 90,454 Th. schwefelsaures Bley geben, während Hr. Berzelius 90,63 gefunden hat (S. J. XXIII. 460). Das selensaure Silber besteht aus 14 Th. Säure + 29 Th. Oxyd, und es sollen 258 Th. desselben 215 Th. Chlorinsilber geben, oder 2,687 Th. von jenem sollen 2,239 Th. von diesem liefern; von Hrn. Berzelius ist gefunden worden 2,235 (l. c. 464). Keiner von beyden Versuchen bestätigt genau die angegebne Zahl des Selenium wenn jeder einzeln betrachtet wird, aber sie geben Gränzen zwischen denen unsre Thesis fast genau das Mittel hält; denn aus dem ersten müfste man die Zahl $595\frac{1}{10}$ und aus dem andern müfste man $604\frac{4}{5}$ abnehmen. Die Distanz dieser Gränzen erscheint weniger abschreckend wenn man bedenkt dafs die Zahl des Selenium verhältnißmässig ziemlich groß ist, und jene Distanz ist im Grunde nicht beträchtlicher als die welche für die Zahl des Schwefels

aus den **Observationen** mit dem schwefelsauren Bley hervorgeht (§. 5); nur giebt es für das Selenium noch **kein** Normalexperiment durch welches eine **innerhalb** jener Gränzen gelegne Zahl vorzugsweise **vor** allen übrigen angezeigt würde. Wer so viel **möglich** den Mangel eines solchen durch die **schon** vorhandnen **Observationen** ersetzen will, der mag nach Anleitung der Zahlen die Wir für **Baryt** und **Natron** weiter unten finden werden, die **Versuche** berechnen welche mit dem selensauren **Baryt** und selensauren **Natron** sind angestellt worden (l. c. 450, 453); man wird finden daß durch **jenen** sehr nahe 592, durch diesen 604 angezeigt wird; und wenn man glauben wollte, daß den **Versuchen** mit dem selensauren **Natron** und **Silber** mehr **müßte** eingeräumt werden, weil sie unter sich **näher** zusammen stimmen als die mit selensaurem **Baryt** und **Bley**, so fände sich eine entgegengesetzte Anzeige an dem Versuche wo das **Chlorineselenium** ist bereitet worden (l. c. 333) welches **1 M. Selenium + 4 M. Chlorine** ist.

§. 16.

Die Phosphorsäure besteht aus 39 Th. Phosphor
+ 50 Th. Sauerstoff.

Sie enthält 5 M. Sauerstoff + 2 M. Phosphor, und so wird die Zahl dieses letztern = 117. Diese Säure bildet mit dem Silberoxyd ein Salz wo der Sauerstoff der an den Phosphor gebunden ist, sich zu dem des Silberoxyds verhält = 5 : 3, und welches eine Zusammensetzung hat aus 89 Th. Phosphorsäure + 435 Th. Silberoxyd; es sollen 1048 Th. dieses Salzes 1075 Th. Hornsilber geben, und 6 Th. von jenem sollen 6, 1546 von diesem geben; Berzelius hat erhalten 6, 15 (G. A. LIII. 410). Um dieser Observation genau zu entsprechen müßte man die Zahl des Phosphors um $1\frac{1}{6}$ größer nehmen.

Es giebt eine phosphorichte Säure die aus 2 M. Phosphor + 3 M. Oxygen besteht, und welche zusammengesetzt ist aus 39 Th. Ph. + 30 Th. O. oder 13 + 10; sie bildet mit dem Bleioxyd ein Salz wo der Sauerstoff der an den Phosphor gebunden ist, derjenige des Bleioxyds und der des Wassers sich verhalten wie die Zahlen 3, 2, 1, so daß dieses Salz aus 207 Th. phosphorichter Säure + 837

Th. Bleyoxyd + 34 Th. Wasser besteht, und 2 Th. desselben sollen 2, 1095 Th. von schwefelsaurem Bley geben; Berzelius findet 2, 108 (l. c. 442). Um dieser Beobachtung sich genau anzuschliessen dürfte die Zahl des Phosphors nur um $\frac{3}{4}$ gröfser genommen werden, und da hiebey ein kleiner Verlust unvermeidlich ist, so bezeugt der Versuch dafs diese Zahl nothwendig kleiner sey als das unmittelbare Ergebnifs desselben sie anzeigt.

Es giebt eine Verbindung von Chlorine und Phosphor welche der so eben beschriebenen Säure entspricht, und welche aus 265 Th. Chlorine + 78 Th. Phosphor besteht, 343 Th. dieser Doppelsäure müssen 1075 Th. Hornsilber geben, und aus 1,7465 Th. von jener sollen 5, 4737 Th. von diesem erhalten werden; Berzelius hat gefunden 5, 47 (l. c. 440). Um dieser Observation genau zu entsprechen dürfte die Zahl des Phosphors nur um $\frac{1}{3}$ gröfser genommen werden, und da bey diesen Versuchen schon eine Spur von Feuchtigkeit in der Doppelsäure eine so geringe Differenz hervorbringen kann, so wird im Gegentheil die Zahl der Thesis durch denjenigen, welchen wir so eben angeführt haben, noch vollends bestätigt.

Das protophosphorirte Wasserstoffgas ist nach den Untersuchungen des ältern Davy so beschaffen, daß nach Abscheidung des Phosphors durch Kalium das reine Wasserstoffgas den doppelten Raum des phosphorhaltigen Gases einnimmt, und dieses letztere ist zusammengesetzt aus 1 M. Phosphor + 3 M. Hydrogen, oder dem Gewichte nach aus 39 Ph. + 8 H., folglich muß das spezif. Gewicht desselben $11\frac{3}{4}$ mal dasjenige des Hydrogen-gases ausmachen, und nach der Gewichtseinheit von §. 3 wird es $\frac{47}{54} = 0,8703703\dots$; Davy hat dasselbe 0,87 gefunden, dasjenige der atmosphärischen Luft = 1 gesetzt (G. A. XLVI. 277).

Derselbe Chemiker giebt an daß das perphosphorirte Wasserstoffgas nach der vollständigen Abscheidung des Phosphors nicht mehr als $1\frac{1}{2}$ mal sein Volumen Wasserstoffgas liefere, und dennoch nur halb so schwer sey als das vorige Gas (l. c. 282). Hierin liegt ein offener Widerspruch, und es wäre der Mühe werth durch eine genauere Untersuchung ihn zu lösen; wenn dieses Gas 1 M. Phosphor + 2 M. Hydrogen enthält, und die von Davy angegebne Condensation des Hydrogens statt findet, so muß das spez. Gewicht des Gases nach der Gewichtseinheit von §. 3 gefunden werden $\frac{133}{144} = 0,9236111\dots$

§. 17.

Der Baryt besteht aus 2 Th. Sauerstoff +
17 Th. Baryum.

Der Baryt ist 1 M. Sauerstoff + 1 M. Baryum,
und so wird die Zahl dieses letztern = 510, die
der Baryterde selbst = 570. Der neutrale schwefelsaure Baryt besteht aus 10 Th. Schwefelsäure + 19 Th. Baryt oder 4 Schwefel + 6 Sauerstoff + 19 Baryt, und 100 Th. Schwefel die in Schwefelsäure verwandelt und dann mit Baryt neutralisirt werden, sollen 725 Th. Neutralsalz geben; Bucholz hat aus 100 Gran Schwefel auf die angegebene Weise 724 Gran schwefelsauren Baryt erhalten. (G. A. XXXVII. 271) Man könnte diesem Versuche sehr nahe entsprechen wenn die Zahl des Baryts um 1 kleiner genommen würde, indem man alsdann nur einen Verlust von $\frac{1}{6}$ Gr. an schwefelsaurem Baryt voraussetzen dürfte; allein hier hat ein Verlust von 1 Gran dieses letztern oder von $\frac{4}{29}$ Gran Schwefel viel mehr Wahrscheinlichkeit, und also zeugt der Versuch eher für die Zahl unsrer Thesis als für die zunächst kleinere.

Es giebt ein neutrales schweflichtsaures Barytsalz welches zusammengesetzt ist aus 5 M. schweflichter

Säure + 5 M. Baryt + 1 M. Wasser, oder dem Gewichte nach aus 600 Th. Säure + 1425 Th. Baryt + 34 Th. Wasser, und wenn dasselbe durch Digestion mit Salpetersäure in ein Salz der vollkommenen Schwefelsäure verwandelt wird, welches letztere kein Krystallwasser enthält, so sollen 2059 Th. von jenem 2175 Th. von diesem oder 71 sollen 75 geben; also müssen 3 Th. des erstern 3, 169 vom zweyten liefern, und Hr. Berzelius hat erhalten 3, 17 (l. c. 274); wenn man hier keinen Beobachtungsfehler zugeben wollte so müßte die Zahl des Baryts um $4\frac{1}{5}$ herabgesetzt werden. Dieser Versuch der nach dem Grade von Genauigkeit, welche dabey ist beabsichtigt worden, sich zu einem Normalexperimente nicht eignet, beweist wenigstens so viel daß die Zahl des Baryts nicht größer seyn könne als diejenige der Thesis, und zu diesem Endzweck allein ist er hier aufgenommen worden.

Der neutrale phosphorsaure Baryt besteht aus 267 Th. Phosphorsäure + 570 Th. Baryt, oder 89 + 190, und es sollen 279 Th. desselben 290 Th. schwefelsauren Baryt oder 7,5 Th. von jenem sollen 7,796 Th. von diesem geben; von Hrn. Berzelius ist aus der angegebenen Menge des ersten Salzes 7,798 vom zweyten gefunden worden (G. A. LIII.

397). Wenn man bey diesem Versuche keinen Beobachtungsfehler zugeben wollte, so dürfte die Zahl des Baryts nur um $\frac{1}{4}$ kleiner angenommen werden.

Der Strontian besteht aus 12 Th. Sauerstoff + 65 Th. Strontium.

Der Strontian ist 1 M. Sauerstoff + 1 M. Strontium, und die Zahl dieses letztern wird = 325, die der Strontianerde selbst = 385. Der neutrale schwefelsaure Strontian besteht also aus 300 Th. Schwefelsäure + 385 Th. Strontian, oder 60 + 77, und es sollen 137 Th. desselben 174 Th. schwefelsauren Baryt geben, oder 100 Th. von jenem sollen 127,007 von diesem geben; Hr. Stromeyer hat aus 100 Th. des ersten Salzes 126,54 vom zweyten erhalten (G. A. LIV. 249). In diesem Versuche ist das zweyte Salz aus dem ersten erhalten worden durch zwey aufeinander folgende Präcipitationen, zuerst mit kohlensaurem Natron und dann mit salzsaurem Baryt, so dafs ein Verlust wie unsere Thesis voraussetzt gewifs nicht vermeidlich war, und man kann dieser Betrachtung nicht weniger zugeben als Wir gethan haben. Will man ihr aber gar nichts einräumen so dürfte doch die Zahl des

Strontians nicht mehr als um $2\frac{1}{2}$ erhöht werden. Uebrigens wird die Angabe des Hrn. Vauquelin über die Zusammensetzung des neutralen phosphorsaurigen Strontians durch Hrn. Stromeyer nicht widerlegt, denn dieser letzte Chemiker hat offenbar ein basisches Salz vor sich gehabt.

§. 18.

Die Kohlensäure besteht aus 11 Th. Kohlenstoff + 30 Th. Sauerstoff.

Diese Säure ist 4 M. Sauerstoff + 1 M. Kohlenstoff, und die Zahl dieses letztern wird = 88. Da dieses Gas eine Menge Sauerstoff enthält die im freyen Gaszustande denselben Raum einnehmen würde wie das saure Gas selbst, so ist das specif. Gewicht dieses letztern $20\frac{1}{2}$ mal so groß als dasjenige des Hydrogengases, und wird nach der in §. 3 beschriebnen Gewichtseinheit $4\frac{1}{27} = 1,518518$ Hr. von Saussure hat dasselbe 1,518 gefunden, und die Hrn. Biot und Arrago 1,51961, das specif. Gewicht der atmosphärischen Luft = 1 gesetzt.

Das Kohlenoxydgas welches bey gleicher Menge von Kohle halb so viel Sauerstoff enthält als die Kohlensäure, und wovon 2 Raumtheile durch Auf-

nahme von 1 Rth. Oxygengas 2 Rth. Kohlensäure geben, hat also ein spezif. Gewicht welches das 13fache von dem des Hydrogengases ausmacht, und nach der Gewichtseinheit von §. 3 wird dasselbe $\frac{26}{27} = 0,962962\dots$ Genau dasselbe spezif. Gewicht muß dem perkurbirten Hydrogengase oder Oelgase zukommen, denn 1 Rmth. desselben fordert zur vollständigen Verbrennung 3 Rmth. Sauerstoffgas und liefert nebst Wasser noch 2 Rth. Kohlensäure. Aber das protokurbirte Wasserstoffgas, wovon 1 Rmth. zur vollständigen Verbrennung 2 Rmth. Sauerstoffgas fordert und nur 1 Rmth. Kohlensäure liefert, hat nach derselben Einheit ein spezif. Gewicht von $\frac{5}{9} = 0,5555\dots$ Hiemit sind die beobachteten Gewichte die in der unten befindlichen Tabelle angegeben sind, zu vergleichen.

Die spezif. Gewichte von Blaustoffgas und Blausäuregas die man in der Tabelle ebenfalls antrifft, sind auf folgende Art berechnet; dasjenige des Blaustoffs $24\frac{1}{8}$ mal so groß als das des Hydrogens, weil 1 Rmth. desselben 1 Rmth. Stickgas enthält und so vielen Kohlenstoff als in 2 Rth. Kohlensäure vorkömmt; und dasjenige des blausauren Gases $12\frac{9}{16}$ mal so groß als das des Hydrogengases, weil 2 Rth.

desselben 1 Rmth. Blaustoffgas und 1 Rmth. Hydrogengas enthalten (Gay - Lussac in G. A. LIII. 18 u. 31). Daher besteht **der Blaustoff** aus 1 M. Kohlenstoff + 1 M. Stickstoff, die **Blausäure** aus 1 M. Kohlenstoff + 1 M. Stickstoff + 1 M. Hydrogen; und wenn sich der **Blaustoff** unter Zersetzung von Wasser in **Kohlensäure**, **Ammoniak** und **Blausäure** verwandelt, so muß **die Hälfte** seines Kohlenstoffs in Bildung von **Kohlensäure** verzehrt werden, so daß aus 2 M. **Blaustoff** = 2 M. Kohlenstoff + 2 M. Stickstoff, und aus 4 M. Wasser = 4 M. Sauerstoff + 4 M. Hydrogen erhalten wird, 1 M. **Kohlensäure** + 1 M. **Ammoniak** + 1 M. **Blausäure**.

Wenn man die **berechneten** und beobachteten Gewichte der **kohlenhaltigen Gasarten** ansieht, so wie sie die **Tabelle** nebeneinander darlegt, so finden sich die **größten Differenzen** beym **Blaustoffgase** und **blausauren Gase**; aber auch diese sind nicht größer als diejenige welche sich in dem **spezif. Gewichte** des **salzsauren Gases** zeigt, was **Gay-Lussac** und **Biot**, und demjenigen was an der **nemlichen Gasart Biot** und **Arrago** beobachtet haben, und also haben **Wir** auch hier das **Maas** der **unvermeidlichen Beobachtungsfehler** nicht überschritten. **Man** könnte bey **unveränderter Ansicht**

von dem **Mischungsverhältnisse** der kohlenhaltigen Substanzen in so fern nur die Gewichtsmenge betrachtet wird, die Kohlensäure ansehen als 1 M. Kohlenstoff + 6 M. Sauerstoff, indem man zugleich die Zahl des Kohlenstoffs $1\frac{1}{2} \times 88 = 132$ nähme; aber nicht zu gedenken dafs ein so grosses Monadengewicht für den Kohlenstoff gar keine Wahrscheinlichkeit hat, so müfste die Blausäure alsdann betrachtet werden als 2 M. Kohlenstoff + 3 M. Stickstoff + 3 M. Hydrogen, was bey weitem keinen so einfachen Typus ausmacht als der oben angegebne; und überdiefs müfste in denen kohlen sauren Salzen aus Alkalien und Erden, wo die Säure 4mal so viel Sauerstoff enthält als die Basis, 2 M. Kohlenstoff + 3 M. Radikal der Salzbasis angenommen werden, so dafs auch diese noch nicht als neutral betrachtet werden dürften, in so fern man bey Salzen aus Alkalien und Erden diejenigen neutral nennen will wo vom Radikal der Säure und von dem der Basis jedesmal 1 Monade vorkömmt. In eben dieser Ansicht könnte aber auch die Zahl des Kohlenstoffs noch um 1 gröfser genommen werden, so dafs sie 133 würde, und man fände als spezif. Gewicht für die Kohlensäure $\frac{493}{324} = 1,5216$ so dafs man anstatt zwischen die Angaben der

Hrn. v. Saussure und Biot, zwischen diese letztere und die der Hrn. Allan und Pepys fiele, welche das specif. Gewicht der Kohlensäure 1,524 gefunden haben; überdiess würde man den beobachteten Gewichten des Blaustoffs und der Blausäure viel näher rücken; ich will hiebey diejenigen Beobachtungen an andern kohlenhaltigen Gasarten von welchen man sich zugleich entfernen müßte nicht geltend machen, und ausser dem was ich gegen die gleichzeitig zu ergreifende Ansicht vom stöchiometrischen Typus schon erinnert habe, nur beifügen daß ich geglaubt habe die Beobachtungen über das specif. Gewicht der Kohlensäure als die entscheidendsten ansehen zu dürfen, und daß ich in die des Hrn. von Saussure ein größeres Vertrauen setze als in diejenigen welche ein so großes specif. Gewicht der Kohlensäure angeben, wie Allan und Pepys.

§. 19.

Es ist schwer die Zusammensetzung der Kohlensäure so wie sie aus den specif. Gewichten der Gasarten abgenommen wird, durch indirekte Proben an den kohlensauren Salzen zu controlliren;

denn entweder wird das Gewicht der abgeschiednen Kohlensäure durch mitfolgende Feuchtigkeit vermehrt, oder die kohlensauren Salze werden unvollständig zerlegt, und das Gewicht der Säure erscheint dann kleiner.

Um das erstere darzuthun will ich die folgenden Observationen anführen. Das kohlensaure Bleyoxyd wo die Säure zweymal so viel Sauerstoff enthält als die Basis, besteht aus 164 Th. Säure + 837 Th. Oxyd, und in 1001 Th. dieses Salzes sind 837 Th. Bleyoxyd enthalten, also in 10 Th. Salz 8,3616 Oxyd; in einem ältern Versuche ist von Hrn. Berzelius aus 10 Th. des Salzes was zuvor stark getrocknet und noch warm gewogen worden ist, nach dem Glühen nicht mehr als 8,35 Bleyoxyd im Rückstand erhalten worden (G. A. XXXVIII. 197); und in einem neuern Versuche wo die Quantität der adhäreirenden Feuchtigkeit so viel möglich ist berücksichtigt worden, hat derselbe Chemiker gegen 83,333 Th. Bleyoxyd 16,442 Kohlensäure zu finden geglaubt (S. J. XXI. 324); wenn Wir aus diesem letzten Versuche die Zusammensetzung und das specif. Gewicht der Kohlensäure berechnen wollten, so fände sich gegen 837 Th. Bleyoxyd nicht weniger als 165 Th. Kohlensäure, und für

das specif. Gewicht dieser Gasart erhielte man 1,5277... was selbst die Angabe von Allan und Pepys noch übertrifft.

Um die zweyte unter den angegebenen Quellen von Irrthum in der Beobachtung nachzuweisen, betrachten Wir zuerst den basischen kohlensauren Baryt, der unsern Thesen zufolge eine Zusammensetzung haben soll aus 164 Th. Kohlensäure + 570 Th. Baryt, oder 82 + 285, so daß 10 Th desselben 2,234 Th. Kohlensäure enthalten; von Hrn. Berzelius ist in seinen ältern Versuchen sowohl durch Schwefelsäure als durch Salzsäure nie so viel daraus abgeschieden worden, sondern höchstens 2,165 (G. A. XXXVII. 268, 269), und doch haben die Hrn. Clement und Desormes aus 100 Th. des natürlichen kohlensauren Baryts durch zusammenschmelzen mit Kieselerde und Borax ungefähr 22,5 Kohlensäure abgeschieden (G. A. XIII. 151). Eben diese verdienstvollen Chemiker machen darauf aufmerksam, daß der kohlensaure Baryt durch Schwefelsäure um so vollständiger zersetzt wird, je mehr diese concentrirt ist, weil der neugebildete schwefelsaure Baryd wohl in concentrirter nicht aber in diluirter Schwefelsäure etwas auflöslich ist (l. c. 163); hingegen muß die

Zersetzung des kohlensauren Baryts durch Salzsäure um so vollständiger werden je mehr diese bis auf einen gewissen Grad diluirt ist, wie dieselben Chemiker schon bemerkt haben und wie von Hrn. Berzelius bestätigt wird, indem die concentrirte Auflösung des salzsauren Baryts durch concentrirte Salzsäure niedergeschlagen wird (G. A. XXXVII. 305); nun ist ausdrücklich gesagt daß in den Versuchen des Hrn. Berzelius eine diluirte Schwefelsäure sey angewendet worden, und man ist in so fern über das Ergebniss dieser Versuche in Hinsicht auf die Menge der abgeschiednen Kohlensäure nicht mehr verwundert. Es sollen 10 Th. von kohlensaurem Baryt bey der vollständigen Zersetzung durch Schwefelsäure 11,853 Th. von kohlensaurem Baryt liefern, und wenn die unvollständige Abscheidung der Kohlensäure die einzige Ursache der unvermeidlichen Beobachtungsfehler bey Versuchen dieser Art wäre, so müßten dabey die beobachteten Rückstände stets kleiner ausfallen als die berechneten; aber diejenigen welche von Hrn. Berzelius sind gefunden worden haben geschwankt zwischen 11,82 und 11,89, und in den mehresten Fällen haben sie sogar der letzten Gränze näher gestanden als der ersten; hiemit

ist aufs Neue bewiesen daß die Ursache von der Differenz zwischen Beobachtung und Rechnung nicht darin liege daß die Elemente dieser letztern unrichtig angenommen sind, sondern in einem Gebrechen der Beobachtungsmethode selbst, denn sonst könnte der berechnete Rückstand nicht in die Grenzen fallen innerhalb welchen die beobachteten von einander abweichen; zweytens aber geht daraus hervor daß neben der bereits angegebenen Ursache von unvermeidlichen Beobachtungsfehlern welche in unvollständiger Abscheidung der Kohlensäure besteht, noch eine andere obwaltet welche die Vergrößerung der Rückstände bewirkt, und es ist für unsere dermalige Absicht genug die Existenz einer solchen erwiesen zu haben, weshalb ich nicht dabey verweilen mag mich über ihre wahrscheinliche Natur zu erklären, hingegen kann ich nicht umhin noch kürzlich darzuthun welchen Einfluß beyde in Beobachtungen von verschiedener Art und in den daraus abgeleiteten Resultaten geübt haben.

Wenn man das Monadengewicht des Strontian aus den Versuchen des Hrn. Stromeyer abnehmen wollte, wo der basische kohlensaure Strontian durch andere Säuren mittelst einfacher Wahlver-

wandtschaft ist zersetzt worden, so fände sie sich viel größer und zwar am größten wenn man die Angabe über die Zersetzung durch Schwefelsäure zum Grunde legen wollte, denn wenn 100 Th. von kohlensaurem Strontian nicht mehr als 123,353 von schwefelsaurem Salze geben sollen, so dürfte die Zahl des Strontian nicht kleiner als 418 seyn, was zum deutlichen Beweise dient, daß hier ähnliche Ursachen von Beobachtungsfehlern obwalten wie bey der ähnlichen Behandlung des kohlensauren Baryts; der kleinste Fehler wird angetroffen in der Angabe über das Resultat der Zersetzung durch Salzsäure, und Hr. Stromeyer hat auch wirklich durch vorläufige Versuche wo der kohlensaure Strontian durch eben diese Säure zersetzt worden ist, die Zusammensetzung des Salzes sehr nahe so gefunden wie sie aus unsern Thesen folgt; denn dasselbe besteht aus 164 Th. Kohlensäure + 385 Th. Strontian, so daß in 100 Th. sich 29,8725 Kohlensäure finden, und von Hrn. Stromeyer wird angegeben 29,687 (G. A. LIV. 248). Es sollen 10 Th. von kohlensaurem Baryt bey der vollständigen Zersetzung durch Salzsäure 10,5586 Th. von salzsaurem Baryt geben, und Hr. Berzelius hat in zwey aufeinander folgenden Versuchen

10,56 gefunden (G. A. XXXVII. 286); man könnte glauben, daß hier die Zersetzung sehr vollständig vorgegangen sey, aber die Uebereinstimmung ist nicht so nahe als sie auf den ersten Blick scheint; und es muß auch hier eine andere Ursache ungeachtet der unvollständigen Zersetzung den Rückstand vergrößert haben; denn der aus 10 Th. von kohlensaurem Baryt enthaltne reine salzsaure Baryt sollte bey der Präcipitation mit salpetersaurem Silber 14,646 Th. Hornsilber geben, während von Hrn. Berzelius aus dem auf besagte Art gebildeten salzsauren Baryt nicht mehr als 14,55 Th. Hornsilber sind erhalten worden (l. c. 287), worin sich deutlich zeigt daß in jener Masse der Baryt nicht an Salzsäure allein gebunden war. In einem neuern Versuche wo der salzsaure Baryt vermuthlich auf ähnliche Art ist bereitet worden, haben 10 Th. desselben nur 13,806 bis 13,808 Hornsilber gegeben (S. J. XXIII. 117) während das reine Salz 13,871 hätte geben sollen; und der nemliche salzsaure Baryt hat bey der Zersetzung durch Schwefelsäure von 10 Th. nur 11,217 bis 11,218 schwefelsauren Baryt gegeben, während sich 11,2258 hätten finden sollen. Es wäre gefährlich aus diesen Versuchen das Monadengewicht des

Baryts abnehmen zu wollen; und da wo es versucht worden ist hätte man sich in der wahren Grösse desselben, so wie in der Zusammensetzung des schwefelsauren Baryts, noch viel mehr irren müssen, wenn nicht in der Schwefelsäure etwas zuviel Schwefel und im Silberoxyd etwas zu viel Sauerstoff wäre berechnet worden.

Endlich will ich noch beyfügen dafs eben diese Ursachen von Beobachtungsfehlern; bey der Zersetzung des kohlensauren Kalkes und selbst bey derjenigen des kohlensauren Natron, mittelst einfacher Wahlverwandtschaft durch andere Säuren, eine Berücksichtigung verdienen; ich will mich aber in Darlegung der einzelnen Anzeigen hiefür nicht aufhalten.

§. 20.

Das Natron besteht aus 60 Th. Sauerstoff + 169 Th. Natronium.

Dieses Alkali ist 1 M. Sauerstoff + 1 M. Natronium, so dafs die Zahl dieses letztern = 169 wird, die des Natron = 229. Das neutrale schwefelsaure Natron besteht demnach im wasserfreyen Zustande aus 300 Th. Schwefelsäure + 229 Th. Natron, so dafs 529 Th. desselben 870 Th. schwefel-

sauren Baryt geben sollen, und 5 Th. von jenem sollen 8,223 Th. von diesem geben; von Hrn. Berzelius ist einmal 8,16 und ein andermal 8,2 gefunden worden (G. A. XXXV II. 436). Man könnte sich dem letzten Versuche genau anschliessen, wenn die Zahl des Natron um 1 grösser genommen würde; aber wahrscheinlich ist das angewandte Natronsalz nicht völlig wasserfrey gewesen, oder es ist bey der Präcipitation ein Verlust vorgegangen, und eine von diesen Ursachen muß bey dem ersten Versuche in noch höherm Grade gewirkt haben.

Das neutrale phosphorsaure Natron besteht aus 267 Th. Phosphorsäure + 229 Th. Natron, und da das neutrale phosphorsaure Bleyoxyd bey gleicher Menge von Säure 837 Th. Bleyoxyd enthält, so müssen 496 Th. von jenem Salze 1104 Th. von diesem oder 31 müssen 69 geben; daher sollen 2,67 Th. des ersten wasserfreyen Salzes 5,943 vom letzten geben, und Hr. Berzelius hat bey der Präcipitation mit salzsaurem Bley einen Niederschlag von 5,95 gefunden (G. A. LIII. 413). Dieser zweyten Observation könnte im Gegentheil nur auf die Art genau entsprochen werden, daß man die Zahl des Natron um $\frac{3}{5}$ kleiner nähme.

Das jodsaure Gas ist zusammengesetzt aus
8 Th. Hydrogen + 945 Th. Jodine.

Ich betrachte dasselbe als 1 M. Hydrogen + 1 M. Jodine, und so erscheint die Zahl dieser letztern = 945, die der Jodinewasserstoffsäure = 953; und wenn Wir die Jodine betrachten als 1 M. Oxygen + 1 M. wasserfreye Jodsäure, so wird das Monadengewicht von dieser = 885. Im jodsauren Gase ist bekanntlich an die Jodine so viel Wasserstoff gebunden, daß dasselbe im freyen Zustande den halben Raum des sauren Gases einnehmen würde, daher verhält sich das specif. Gewicht des jodsauren Gases zu dem des Hydrogengases = $953 : 16$, und wird nach der in §. 3 beschriebnen Gewichtseinheit = $\frac{953}{16} = 4,412037037\dots$, von Hrn. Gay - Lussac ist dasselbe beobachtet worden = 4,443 in Bezug auf die atmosphärische Luft (G. A. XLIX. 14).

Die Jodinesäure besteht aus 1 M. Jodine + 5 M. Sauerstoff, und ist also dem Gewichte nach zusammengesetzt aus 945 Th. Jodine + 300 Th. Sauerstoff; das jodinesaure Kali aber enthält 1245 Jodinesäure + 354 Kali oder $415 + 118$, und es müssen 533 Th. desselben, wenn sie durch

Abscheidung des überschüssigen Sauerstoffs in einfaches Jodinekalium verwandelt werden, einen Gewichtsverlust von 120 Th. erleiden, und 100 Th. einen solchen von 22,514; Hr. Gay-Lussac findet 22,59 (l. c. 247).

Die Beobachtung über das specif. Gewicht des jodsauren Gases scheint eine grössere Zahl für die Jodine anzuzeigen, diejenige mit dem jodine-sauren Kali eine kleinere; zwischen beyden erscheint der folgende Versuch als das eigentliche Normalexperiment. Das jodinesaure Natron besteht aus 1245 Th. Jodinesäure + 229 Th. Natron, und beym Uebergang in einfaches Jodinenatronium müssen 100 Th. desselben einen Gewichtsverlust erleiden von 24,423 Th.; Hr. Gay-Lussac findet 24,45 (l. c. 232). Wenn hier kein Beobachtungsfehler möglich gewesen wäre, so würde für die Jodine eine Zahl angezeigt die um $13\frac{1}{5}$ kleiner ist als diejenige der Thesis, und diese Differenz scheint bey dem grossen Monadengewichte der Jodine sehr wohl einem unvermeidlichen Beobachtungsfehler zugeschrieben werden zu dürfen.

Die Boronsäure besteht aus 25 Th. Boron + 72 Th. Sauerstoff.

Diese Säure ist 6 M. Sauerstoff + 1 M. Boron, daher die Zahl dieses letztern = 125 wird. Die Boronsäure bildet mit dem Ammoniak ein basisches Salz welches 1 M. Säure + 3 M. Alkali + 6 M. Wasser enthält, oder dem Gewichte nach aus 485 Th. Boronsäure + 387 Th. Ammoniak + 408 Th. Wasser, und in 10 Th. desselben müssen 3,789 Säure enthalten seyn; Hr. Berzelius hat bey der Zersetzung dieses Salzes, die auf ähnliche Art wie oben vom Salmiak beschrieben ist (§. 11) unternommen wurde, in 10 Th. erkannt 3,795 Th. Säure. (S. J. XXIII. 162.) Um dieser Beobachtung genau zu entsprechen müßte die Zahl des Boron beynahe um $1\frac{1}{4}$ erhöht werden.

Der Borax ist ein neutrales Salz und besteht im krystallisirten Zustande aus 485 Th. Boronsäure + 229 Th. Natron + 612 Th. Wasser, und 30,95 Th. dieses Salzes müssen 14,28 Th. Wasser halten; Hr. Gmelin hat bey dem Rothglühen des genannten Gewichtes von frisch krystallisirtem Borax einen Gewichtsverlust von 14,32 gefunden, bemerkt aber selbst daß während des Aufschäumens leicht einige

Flocken vom Salze entweichen (S. J. XV. 253).
 Wenn man dieser Ursache nichts zuschreiben
 wollte so müßte die Zahl des Boron bis 121,7
 herabgesetzt werden; und also steht unsre Thesis
 zwischen beyden Observationen auf die Art in
 der Mitte dafs wohl keiner ein zu großer Fehler
 auferlegt ist.

§. 21.

Der flufssaure Kalk besteht aus 11 Th. Flufs-
 säure + 28 Th. Kalkerde.

Diese Substanz ist 2 M. Kalkerde + 1 M. Flufs-
 säure, und so wird das Monadengewicht dieser
 letztern = 165. Es müssen also 10 Th. dieses
 Salzes bey der Zersetzung mit Schwefelsäure 17,436
 Th. von schwefelsaurem Kalke geben, und von
 Hrn. Davy ist gefunden worden 17,42, (Elemente
 pag. 435 der deutschen Uebersetzung), von Hrn.
 Berzelius aber 17,363 bis 17,386 (S. J. XXIII. 167);
 unsre Thesis setzt also hauptsächlich nur voraus
 dafs der Flufsspath des Hrn. Davy etwas reiner
 gewesen sey als derjenige welcher dem Hrn. Ber-
 zelius zu Gebote gestanden hat. Durch den Versuch
 des Hrn. Davy ist, vom möglichen Beobachtungs-

fehler abgesehen, die Zahl $165\frac{1}{2}$ angezeigt, und da hiebey alle Umstände viel eher dahin wirken, daß der beobachtete Rückstand zu klein ausfallen als daß er zu groß werden kann, so muß man von der Observation nach derjenigen Seite abweichen wie durch die Thesis geschehen ist. Der Versuch des Hrn. Berzelius zeigt auf die Zahl 166,7 hin, und wenn also in demjenigen des Hrn. Davy irgend eine mir unbekannte Ursache den Rückstand hätte vergrößern können, so müßte die Zahl der Flußssäure um 1 größer seyn.

Die Versuche des Hrn. Berzelius mit dem künstlich bereiteten flußsauren Baryt und flußsauren Silber, haben etwas verschiedene Resultate gegeben, die aber doch wegen der nahen Uebereinstimmung derselben unter sich, beweisen, daß die Ursache der unvermeidlichen Beobachtungsfehler in beyden die nemliche sey; übrigens glaubt der berühmte Urheber dieser Versuche selbst, daß sie wegen einem Hinterhalt an Kieselerde das Gewicht der Flußssäure zu groß gezeigt haben, und ich will sie Kürze halber übergehn.

Es ist mir keine Analyse bekannt, aus der sich die Zusammensetzung des flußboronsauren Gases abnehmen ließe, nur finde ich an verschiedenen

Orten eine Angabe die unter dem Namen des Hrn. Berzelius ausgebaut wird und wonach 100 Th. dieses Gases 49,5 Borons. + 50,5 Flusss. halten sollen, und hienach müßte sie aus 1 M. Boronsäure + 3 M. Flusssäure bestehen, oder dem Gewichte nach aus 97 B. + 99 F. Bekanntlich verdichten sich gleiche Raumtheile von dieser Gasart und von Ammoniakgas zu einem festen Salze, und wenn dieses Salz eine Zusammensetzung hat aus 3 M. Flusss. + 1 M. Bors. + 2 M. Ammoniak, oder aus 490 Th. des sauren Gases + 129 Th. des alkalischen, so muß das specif. Gewicht von jenem aus dem des letztern erhalten werden durch Multiplikation mit $\frac{490}{129}$, und weil nach der Gewichtseinheit von §. 3. das specif. Gewicht des Ammoniakgases = $\frac{43}{72}$ ist, so fände sich dasjenige des flusaboronsauren Gases = $\frac{245}{168} = 2,26851851\dots$; von Hrn. John Davy wird aber dasselbe nach Beobachtung angegeben = 2,3709. Wir treffen hier eine stärkere Differenz zwischen Beobachtung und Rechnung als in irgend einem andern Falle, aber der Grund kann nicht darin liegen daß wir das Monaden-gewicht der Flusssäure und dasjenige des Boron zu klein annehmen, denn wenn man auch so weit gieng als die Beobachtung nur gestattet und das

Monadengewicht beyder Substanzen um 1 größer nähme so würde von dieser Differenz nur ein sehr unbedeutender Theil gehoben; man sieht also daß eine Annäherung zwischen Beobachtung und Rechnung hier nur von einer verbesserten Analyse, oder von einer genauern Beobachtung des spezif. Gewichtes abhängt.

Die Kieselerde besteht aus 60 Th. Sauerstoff
+ 49 Th. Silicium.

Sie ist 1 M. Sauerstoff + 1 M. Silicium, und die Zahl dieses letztern wird = 49, die der Kieselerde selbst = 109. Das kieselflussaure Gas ist 1 M. Flusssäure + 2 M. Kieselerde, oder dem Gewichte nach 165 + 218, so daß 100 Th. dieses Gases 56,92 Th. Kieselerde halten sollen; aber von Hrn. John Davy welcher dasselbe durch Ammoniak zerlegt hat wird angegeben 61,4 (Davy Elemente pag. 436). Inzwischen läßt sich kaum bezweifeln daß durch einen Hinterhalt von Flusssäure das Gewicht der abgeschiednen Erde um ein Bedeutendes zu groß erschienen sey; und in den Versuchen, die von Hrn. Berzelius auf sehr verschiedene Weise sind veranstaltet worden (S. J. XXIII 281.) um die Zusammensetzung des kieselflussauren Gases auszumitteln,

haben sich Schwierigkeiten gezeigt die ihm nicht gestattet haben irgend ein wahrscheinliches Resultat daraus zu schöpfen, und wonach mit ihm billig einige Zweifel getheilt werden über die approximative Richtigkeit der Angabe von John Davy. Als das kieselflusssaure Gas durch krystallisirte Boraxsäure absorbirt, die Verbindung aufgelöst und mit Ammoniak in Ueberschufs war präcipitirt worden, konnte der Niederschlag nicht ausgewaschen werden ohne dafs sich Kieselerde zugleich auflöste, wodurch die wirklich anwesende Menge dieser letztern zu klein erscheinen mußte, während sie im Gegentheil gröfser hat scheinen müssen als sie wirklich war wenn das Auswaschen unterlassen wurde; daher auch in den Versuchen des Hrn. Berzelius die Rückstände so veränderlich ausgefallen sind dafs sie gegen 100 Th. Flufssäure 128 bis 147 Erde gezeigt haben. Bey alle dieser Unbestimmtheit geht doch so viel daraus hervor dafs wenn man 147 als das wahre Gewicht der anwesenden Kieselerde ansehen wollte, gegen 165 Flufssäure nicht mehr als 242 Erde gefunden würde, so dafs die Zahl derselben 121 gefunden würde, weshalb diese Zahl und jede ganz nahe gelegene eben damit widerlegt wird; auf der andern Seite wird

durch die Falle wo der Rückstand 128 betragen hat, die Zahl 105 als ein Minimum bezeichnet das nicht erreicht werden soll. Durch unsere Thesis aber wird in diesem Gase gegen 100 Th. Flusssäure 132,12 Kieselerde angezeigt; und bey der weiten Distanz der Gränzen welche die eben beschriebenen Beobachtungen stehn lassen, giebt der folgende Versuch den entscheidenden Aufschluss.

Es verdichtet sich 1 Raumtheil von kieselflussaurem Gase mit 2 Rmth. Ammoniakgas zu einem eigenthümlichen Salze, und dieses besteht aus 1 M. Flusssäure + 2 M. Kieselerde + 1 M. Ammoniak, oder dem Gewichte nach aus 383 Th. des sauren Gases + 129 Th. des alkalischen; daher wird das specif. Gewicht jenes erstern nach der in §. 3. beschriebnen Gewichtseinheit $= 2 \times \frac{383}{119} \times \frac{43}{72} = \frac{383}{108} = 3,54629629\dots$; und von Hrn. John Davy wird dasselbe nach Beobachtung angegeben $= 3,5735$ (G. A. LIV. 187). Dieser Beobachtung würde so genau als möglich entsprochen wenn die in der Thesis angegebne Zahl der Kieselerde um 1 erhöht würde; allein der Fehler den Wir hier voraussetzen ist schwerlich übertrieben, und kann für Beobachtungen dieser Art gewiss noch unter die unvermeidlichen gezählt werden.

Ich kann nicht umhin noch zu bemerken wie sich unsre Thesis gegen die Angabe des Hrn. Stromeyer über die Kieselerde verhalte. Dieser berühmte Chemiker hat aus seinen Versuchen mit dem Siliciumeisen geschlossen daß die Kieselerde nicht weniger als 54 Procent Sauerstoff enthalten könne (G. A. XXXVIII. 329), während sie nach unsrer Thesis in 100 Th. 55,05 Th. Sauerstoff enthalten soll.

§. 22.

Das Zinkoxyd besteht aus 49 Th. Zink + 12 Th. Sauerstoff.

Dieses Oxyd ist 1 M. Zink + 1 M. Sauerstoff, und die Zahl des Metalles wird = 245. Es müssen 100 Th. Zink 24,49 Th. Sauerstoff aufnehmen, um in Oxyd überzugehn; von den Hrn. Gay-Lussac und Berzelius wird einstimmig bezeugt daß ihren Beobachtungen zufolge 24,4 Sauerstoff erfordert werden um 100 Th. Metall in Oxyd zu verwandeln (G. A. XXXVII. 460 XLII. 271); aber der letztgenannte von diesen Chemikern erinnert ausdrücklich daß der von ihm angewandte Zink immer noch mit etwas Bley und Schwefel verunreinigt geblieben sey. Will man aber dieser

Ursache nichts zugeben so dürfte die Zahl des Zinks doch nur um 0,9 erhöht werden.

Im neutralen Jodine. Zink sollen 945 Th. Jodine 245 Th. Zink, oder 27 Th. von jener sollen 7 von diesem aufnehmen, und 100 Th. Jodine müssen darin an 25,9259... Zink gebunden seyn. Hr. Gay-Lussac giebt an dafs 100 Jodine sich mit 26,225 Zink vereinigen; aber seine Angabe ist das Mittel aus mehrern Versuchen, und da hiebey der Zink in Uebermaafs scheint vorhanden gewesen zu seyn, (G. A. XLIX, 25) so glaube ich dafs diejenigen welche die kleinste Menge von Zink anzeigen mehr beweisen als die übrigen; will man aber das angegebene Mittel aus den Versuchen ergreifen so müßte die Zahl des Zinks bis 247,8 erhöht werden was durch die Oxydationsversuche schon untersagt ist.

Beyde Observationen welche hier angeführt sind weichen nach einer nemlichen Richtung von unsrer Thesis ab; und wie man dieses immer beurtheilen mag so wird wenigstens dadurch die hin und wieder vorkommende Angabe dafs 100 Th. Zink 24,8 Th. Sauerstoff aufnehmen sollen, sehr verdächtig; und wenn ich den vorstehenden Beobachtungen nicht gröfsre Fehler auferlegen soll als ohne

gegründete Ursache erlaubt ist, so muß ich in dieser Angabe des Hrn. Berzelius (S. J. XXII. 335) einen Schreibfehler vermuthen der vielleicht nur in der Uebersetzung seiner Abhandlung vorgegangen ist.

Das schwarze Manganoxyd besteht aus 71 Th. Mangan + 30 Th. Sauerstoff.

Dieses Oxyd ist 3 M. Oxygen + 2 M. Mangan, und so wird die Zahl des Metalles = 213. Es müssen also 100 Th. Metall in diesem Oxyd an 42,25 Sauerstoff gebunden seyn, und Hr. Berzelius giebt an 42,16 (S. J, VII. 76). Nach dieser Angabe dürfte die Zahl des Mangan nicht völlig um $\frac{1}{2}$ größer genommen werden.

Das Oxydul welches 1 M. Sauerstoff + 1 M. Mangan enthält; ist dem Gewichte nach zusammengesetzt aus 20 Th. Sauerstoff + 71 Th. Mangan und das neutrale schwefelsaure Oxydul besteht aus 100 Th. Säure + 91 Oxydul; es sollen also 191 Th. desselben 290 Th. schwefelsauren Baryt geben, und eine Menge von jenem Salze welche 148,5 Schwerspath giebt soll 46,598 Oxydul halten; Hr. John hat gefunden 46,48. (l. c.). Um sich an diese Observation genau anzuschliessen, dürfte die Zahl des Mangan nur ungefähr um $\frac{2}{3}$ herabgesetzt werden.

Das braune **Hyperoxyd** welches 1 M. Mangan + 2 M. Sauerstoff ist, besteht dem Gewichte nach aus 71 Th. Mangan + 40 Oxyg. das grüne Oxydul welches 2 M. Mangan + 1 M. Oxygen ist aus 71 + 10; und die Verbindung wo 1 M. grünes Manganoxydul + 1 M. Schwefel vorkommt, muß 81 Th. Manganoxydul + 20 Th. Schwefel enthalten. Das grüne Oxydul soll sich mit Kohlensäure nicht eher verbinden als bis ein Theil dieser letztern reducirt, und das Mangan selbst höher oxydirt ist; aber doch giebt es vielleicht eine Verbindung des Oxyduls mit Kohlensäure und Wasser, und zwar so daß 243 Th. Manganoxydul + 68 T. Wasser + 82 Th. Kohlensäure darin vorkommen; es sollen 393 Th. einer solchen Verbindung 303 Th. vom obengenannten geschwefelten Manganoxydul geben, oder 131 des ersten 101 von letzterm, mithin 7,25 von jenem 5,59 von diesem. Hr. Vauquelin hat aus 7,25 Th. von kohlensaurem Manganoxydul bey der Zersetzung durch Schwefel 5,6 Th. Schwefelmangan erhalten (G. A. XXXIX. 432).

Das rothe Eisenoxyd besteht aus 18 Th. Sauerstoff + 41 Th. Eisen.

Dieses Oxyd besteht aus 3 M. Sauerstoff + 2 M. Eisen; daher wird die Zahl dieses Metalles = 205. Die Oxyde des Eisens sind von zwey grossen Chemikern in Absicht auf die Menge von Varietäten, und das Mischungsverhältniß einer einzelnen Varietät ziemlich verschieden beurtheilt worden; jene erste Differenz kann Uns am gegenwärtigen Orte weniger berühren, weshalb ich auch darüber nicht eintreten will; wichtiger aber erscheint für die Untersuchung welche Uns beschäftigt die Abweichung welche in den Angaben über das Mischungsverhältniß der einzelnen Oxyde obwaltet, indem von Hrn. Berzelius behauptet wird, daß nach sehr genauen und übereinstimmenden Versuchen im rothen Eisenoxyde 100 Th. Eisen an 44,25 Th. Sauerstoff gebunden sind, während Hr. Gay-Lussac gegen 100 Th. Eisen nicht mehr als 42,35 Th. Sauerstoff anerkennt (S. J. XXII. 331). Der Grund hievon kann nicht einzig darin liegen daß im letzten Falle die Kohle des Eisens nicht beachtet worden ist; denn zugegeben daß im Eisen $\frac{1}{2}$ Procent Kohle enthalten sey, wie sich aus den ältern

Versuchen des Hrn. Berzelius (G. A. XXXVII. 313—316) äusserst nahe ergiebt, so hätte Hr. Gay-Lussac in 142,35 Th. vom rothen Oxyd $99\frac{1}{2}$ Eisen anerkennen müssen, welches auf 100 Th. Eisen erst 43,066 Sauerstoff giebt. Uebrigens will ich in Betrachtung des Kohlengehalts vom Eisen diese letzte Zahl als das Ergebniss der Versuche des Hrn. Gay-Lussac ansehen, und jetzt steht unsere Thesis zwischen den Angaben der beyden berühmten Männer auf die Art in der Mitte dass Wir im rothen Oxyde gegen 100 Th. Eisen 43,902 Sauerstoff finden. Um sie aber auch durch die Zusammenstellung mit andern Observationen zu bewähren wähle ich unter denen des Hrn. Berzelius die folgenden, die mir einen zwar indirekten aber doch unverdächtigen Beweis zu enthalten scheinen.

Es giebt eine Verbindung von Eisen und Phosphor, welche aus 2 M. Eisen + 1 M. Phosphor besteht, oder dem Gewichte nach aus 410 Th. Eisen + 117 Th. Phosphor. Wenn diese Substanz durch Digestion in rauchender Salpetersäure so oxydirt wird, dass das Eisen in rothes Oxyd, der Phosphor in Phosphorsäure übergeht, so müssen aus 527 Th. derselben 857 Th. eines basichen phos-

phorsauren Eisens erhalten werden, und aus 4 Th. von jenem sollen 6,5047 von diesem hervorgehn: von Hrn. Berzelius ist in zwey Versuchen gefunden worden 6,498 und 6,51 (G. A. LIV. 36). Man dürfte die Zahl des Eisens nicht um $\frac{3}{4}$ gröfser und nicht um $\frac{2}{3}$ kleiner nehmen ohne aus den Gränzen herauszutreten welche durch diese Versuche bezeichnet sind, und die wahre Distanz dieser Gränzen ist nicht gröfser als $1\frac{1}{4}$.

Das rothe Eisenoxyd bildet mit der Schwefelsäure ein basisches Salz wo jenes doppelt so viel Sauerstoff enthält als in der Säure an den Schwefel gebunden ist, und in dessen Zusammensetzung 59 Th. Oxyd + 15 Th. Säure eingehn, folglich müssen 10 Th. desselben 7,973 Th. rothes Oxyd halten, und von Hrn. Berzelius sind 7,98 gefunden worden (G. A. XL. 293). Das nehmliche Salz kömmt auch krystallisirt vor und dann ist seine vollständige Zusammensetzung so dafs es 75 Th. Säure + 295 Th. Oxyd + 102 Th. Wasser hält, in 100 Th. also 62,5 rothes Oxyd; von Hrn. Berzelius ist daraus dargestellt worden 62,4 (l. c. 294). Dem ersten Versuche zufolge müfste das Monatengewicht des Eisens um 1,3 gröfser, und nach dem zweyten müfste es um eben so viel kleiner

genommen werden. — Will man noch andre entgegengesetzte **Anzeigen** sammeln, so liegen dergleichen auch **in den** Versuchen mit dem Hydrate des rothen Eisenoxydes (l. c. 271); diese geben aber noch viel **weitere** Gränzen, und ich will sie hier nicht umständlich anführen.

§. 23.

Ich will **jetzt** die Zusammenstellung von berechneten und beobachteten spezifischen Gewichten vornehmen, die ich in §. 3 angekündet habe, und verweise auf die angeführte Stelle wo ich mich über die Gewichtseinheit erklärt habe, die den berechneten Gewichten zum Maasstaab dient. Die Angaben über beobachtete Gewichte finden sich in G. A. XXVI. 94 und LIV. 187; diejenige des Hrn. Berzelius über das schweflichtsaure Gas findet sich in S. J. XXIII. 115, und die Zahl welche ich anführe ist das arithmetische Mittel aus dem **Ergebnisse** seiner beyden Versuche.

Spezielles Gewicht

	berechnet	beobachtet von
Hydrogenas ----- $\frac{2}{27}$	= 0,074074...	0,07321 Biot und Arrago; 0,074 Davy.
Protokarbur. Hydrog. $\frac{5}{9}$	= 0,55555..	0,555 Thomson.
Ammoniak ----- $\frac{43}{72}$	= 0,597222..	0,59669 Biot und Arrago.
Wasserdunst ----- $\frac{17}{27}$	= 0,629629..	0,625 Gay-Lussac.
Protophosph. Hydrog. $\frac{47}{54}$	= 0,870370..	0,87 Davy.
Blausaures Gas ----- $\frac{67}{72}$	= 0,930555...	0,9476 Gay-Lussac.
Kohlenoxydgas ----- $\frac{26}{27}$	= 0,962962..	0,9569 Cruikshank.
Oelgas ----- $\frac{26}{27}$	= 0,962962..	0,9784 Saussure.
Stickgas ----- $\frac{31}{36}$	= 0,972222...	0,96913 Biot und Arrago.
Salpetergas ----- $\frac{21}{24}$	= 1,041666..	1,0388 Berard.

Oxygengas	----- $\frac{12}{9}$ = 1,111111..	1,10359 Biot und Arrago; 1,114 Saussure.
Schwefelwasserstoffg.	$\frac{32}{27}$ = 1,185185..	1,1912 Gay-Lussac und Thenard.
Salzsaures Gas	... $\frac{91}{72}$ = 1,263888..	1,2474 Biot u. Arrago; 1,278 Biot u. Gay-Lussac.
Kohlensaures Gas	... $\frac{41}{27}$ = 1,518518..	1,518 Saussure; 1,51961 Biot und Arrago.
Oxydulirtes Stickgas.	$\frac{55}{38}$ = 1,527777..	1,5204 Colin.
Blaustoffgas	----- $\frac{193}{108}$ = 1,787037...	1,8064 Gay-Lussac.
Schweflichtsaures Gas	$\frac{20}{9}$ = 2,222222...	2,193 Davy; 2,241228 Berzelius.
Chlorinegas	----- $\frac{265}{108}$ = 2,453703...	2,47 Gay-Lussac und Thenard.
Kieselflusssaures Gas.	$\frac{383}{103}$ = 3,546296..	3,5735 John Davy.
Jodsaures Gas	----- $\frac{953}{216}$ = 4,412037...	4,443 Gay-Lussac.

Bey diesem Anlasse will ich der Wägungsversuche der Hrn. Berzelius und Dulong, und ihrer Analyse des Wassers kürzlich gedenken; da hiebey nur wenige Gasarten wirklich sind gewogen, und die spezif. Gewichte aller übrigen durch Rechnung bestimmt worden sind, so ist überflüssig diese letztern zu berühren, und ich will nur die wirklich beobachteten spezif. Gewichte näher betrachten von:

Hydrogenas	= 0,0688	} Annal. de Chimie XV. 393.
Stickgas	= 0,976	
Oxygenas	= 1,1026	
Kohlensäure	= 1,524	

Man wird sich erinnern daß das Monadengewicht des Bleyes in §. 4 unter Zustimmung von zwey Reduktionsversuchen mit dem Bleyoxyde geschehn ist, und daß in so fern das Verhältniß von der Zahl dieses Metalles zu der des Sauerstoffs so direkt als möglich bestimmt bleibt; ich will die Gründe nicht wiederholen weshalb ich diesen zwey Versuchen bey dieser Bestimmung so viel eingeräumt habe, aber den Leser ersuchen auf dieselben wieder zurückzusehn. Wenn Wir nun die hier beobachteten Gewichte von Stickgas und Oxygenas vergleichen, und aus ihnen das

Monadengewicht des Stickstoffs berechnen wollten
 so fände sich dasselbe = 106,22 und die Salpeter-
 säure hätte eine Zusammensetzung aus 106,22 Th.
 Stickstoff + 300 Th. Sauerstoff; das neutrale sal-
 petersaure Bley aber müßte bestehn aus 406,22 Th.
 Säure + 837 Th. Bleyoxyd, und 100 Th. desselben
 müßten 67,325 Th. Oxyd halten; hiemit bliebe in
 der Beobachtung die dieses Salz betrifft und welche
 in §. 4 ist angeführt worden, beynahe gar kein
 Observationsfehler mehr stehn, und vollends kei-
 ner wenn man auch noch die Zahl des Bleyes
 herabsetzen wollte, während im Gegentheil erwie-
 sen ist daß ein Beobachtungsfehler von der Art
 wie Wir ihn vorausgesetzt haben hiebey unver-
 meidlich ist, und während durch den zweyten in
 §. 4 ebenfalls angeführten Versuch, wo aus 25 Th.
 von metallischem Bley ein Rückstand von nur 26,925
 ist erhalten worden, hervorgeht, daß eben jener
 Beobachtungsfehler auch der Gröfse nach nicht
 übertrieben erscheine. In so fern versprechen
 diese Angaben keine gröfsre und keine vorzugs-
 weise Sicherheit vor denen auf welche Wir gebaut
 haben, und ohne zu untersuchen wie durch den
 weitem Gebrauch von jenen das Ganze erscheinen
 müßte welches Wir darzulegen bemüht sind, will

ich nur noch bemerklich machen wie sie sich gegen die Eudiometrie verhalten: ein Gasgemenge von 4 Raumtheilen Stickgas und 1 Raumtheil Sauerstoffgas müßte nach den Versuchen der Hrn. Berzelius und Dulong ein specif. Gewicht haben $= 1,00132$, wenn dasjenige der atmosphärischen Luft $= 1$ gesetzt wird, und hier zum erstenmale fände sich, im Widerspruche mit allen Ergebnissen der Eudiometrie, daß die atmosphärische Luft in 100 Raumtheilen weniger als 20 Raumtheile Sauerstoffgas enthalten müsse.

Das specif. Gewicht welches dieselben Beobachter an der Kohlensäure erkannt haben, und welches genau so ausfällt wie die Hrn. Allan und Pepys es angeben, soll mit den Analysen der vegetabilischen Substanzen besser übereinstimmen, als der Wägungsversuch der Hrn. Biot und Arrago. Ich will nicht entscheiden ob bey diesem Schlusse eine *petitio principii* möglich gewesen sey; und ob die Analysen der Vegetabilien aus der vorher bekannten Zusammensetzung der Kohlensäure sollen beurtheilt werden, oder umgekehrt diese aus jenen; aber wenigstens wäre der Mühe werth durch eine umfassende Vergleichung von Analysen mehrerer Vegetabilien, diese hingeworfene

Behauptung zu beweisen. Ich habe in §. 19 gezeigt dafs die Zahl des Kohlenstoffes um 2 gröfser würde, als Wir sie in §. 18 angetroffen haben, wenn man sie aus einem Versuche des Hrn. Berzelius berechnen wollte, wo er im kohlensauren Bleyoxyd gegen 83,333 Th. Oxyd geglaubt hat 16,442 Th. Kohlensäure zu finden, und diefs noch so wenn man dem Kohlenstoffe das ganze Gewicht der Feuchtigkeit zulegt die wahrscheinlich mit der Kohlensäure entwichen ist; wenn aber aus den spezif. Gewichten welche die Hrn. Dulong und Berzelius am Sauerstoffgase und an der Kohlensäure gefunden haben, das Monadengewicht des Kohlenstoffs berechnet würde, so fände es sich sehr nahe um 4 gröfser als dasjenige unsrer Thesis von §. 18; wie soll nun hiemit die ebenerwähnte Beobachtung am kohlensauren Bley in Accord gesetzt werden, und vollends wenn noch die Zahl des Bleyes kleiner genommen würde als Wir gethan haben? und in welcher Vergröfserung würden nicht mehrere unter den Beobachtungsfehlern erscheinen, die ich in §. 19 an Versuchen mit kohlensaurem Baryt und kohlensaurem Strontian aufgezählt habe?

Das spezif. Gewicht des Hydrogengases soll nur $\frac{1}{16}$ von dem des Oxygengases seyn. Ich will hiebey nicht geltend machen, daß schon von Andern durch einen bloßen Federstrich dem Gewichte des Wasserstoffs $\frac{1}{16}$ von demjenigen ist abgesprochen worden, was ihm die frühere Beobachtung zuerkannt hatte, und daß jene Reduktion schon geschehn ist ohne die Zustimmung eines einzigen Experiments, blos um desto bequemer ganze Zahlen für die spezif. Gewichte aller andern Gasarten zu finden, indem dasjenige des Hydrogens = 1 genommen wird, und in der Voraussetzung daß die Zahl des Hydrogens ein gemeinschaftlicher Theiler von den Zahlen aller übrigen Substanzen bleiben müsse; auch kann ich nicht glauben daß die Versuche der Hrn. Berzelius und Dulong blos in der Absicht angestellt sind, um so willkührliche Behauptungen zu verificiren. Inzwischen ist doch versäumt worden das beobachtete Gewicht des Hydrogens, durch dasjenige des Ammoniaks zu controlliren, und hierin haben die Observationen der Hrn. Biot und Arrago, so wie die des Hr. Davy (§. 2) ein Creditiv was jenen erstern durchaus abgeht, und welches wie Wir sogleich sehen werden durch den Versuch über die Zusammen-

setzung des **Wassers** nicht ganz befriedigend ersetzt wird; auch kann ich nicht unerwähnt lassen daß die **Versuche** wo die Hrn. Gay-Lussac und Thenard das spez. Gewicht der Chlorine = 2,47 und die Hrn. Biot und Gay-Lussac dasjenige des salzsauren Gases = 1,278 gefunden haben, für das Hydrogen ein spezif. Gewicht = 0,086 anzeigen, womit die neuere Beobachtung eben so wenig einverstanden ist. Und wenn durch verschiedene Anzeigen deren ich schon gedacht habe, so wie durch das übereinstimmende Zeugniß aller andern Wägungsversuche wahrscheinlich wird, daß das spez. Gewicht des Oxygengases etwas größer sey als die Hrn. Berzelius und Dulong es beobachtet haben, so gieng ja von selbst jene wunderbare Eigenschaft von der Zahl des Hydrogens wieder verloren, denn das Oxygas würde mehr als 16fach so schwer als das Hydrogen wenn dieses letztere ein spezif. Gewicht von 0,0688 hätte. Aber allen diesen Zweifeln wird man den Versuch entgegenzusetzen wollen, wo aus einer bekannten Menge von Oxygen ein abgewognes Quantum von Wasser ist gebildet worden, und wenn hier kein Beobachtungsfehler möglich wäre so würde damit wenigstens ein möglicher Zweifel über die angegebne

Zusammensetzung des Wassers und über das Verhalten der specif. Gewichte von Hydrogengas und Oxygengas gehoben; aber auch hiefür liegt in der Experimentalmethode keine Garantie, denn die Sauerstoffmenge des Wassers ist durch den Gewichtsverlust bestimmt worden, welchen eine gewisse Menge von Kupferoxyd erlitten hat, die durch Hydrogen reducirt wurde (Annal. de Ch. XV. 389), und eine geringe Quantität von Feuchtigkeit womit das Kupferoxyd so leicht behaftet bleibt (vergl. §. 8), vermag in dem Zahlenverhältnisse der Bestandtheile des Wassers eine Alteration hervorzubringen wie die welche durch die Wägungsversuche der Hrn. Biot, Arrago und Davy in demjenigen der Hrn. Berzelius und Dulong angezeigt wird; so daß in dieser Betrachtung durch den Versuch über die Zusammensetzung des Wassers die ältern Wägungsversuche viel mehr als die neuern bestätigt werden, und eben diese Anzeige liegt in den analytischen Versuchen deren in §. 1 gedacht ist.

Wäre gegen 60 Sauerstoff nur $7\frac{1}{2}$ Wasserstoff im Wasser, so müßte das Monadengewicht des Ammoniaks nur $127\frac{1}{2}$, das der Chlorinewasserstoffsäure nur $272\frac{1}{2}$ seyn, und dasjenige des

Salmiacks nur 400. Mit diesen Zahlen soll man jetzt die Experimente berechnen die in §. 12 sind angeführt worden, wo die Hrn. Gay-Lussac und Thenard aus einer gewognen Menge von salzsaurem Gase Chlorinesilber bereitet haben, und wo von Hrn. Berzelius der Salmiak mit salpetersaurem Silber präcipitirt worden ist; ferner soll man mit der Zahl $127\frac{1}{2}$ fürs Ammoniak und $67\frac{1}{2}$ fürs Wasser, aus den beyden Beobachtungen die in §. 20 angeführt sind das Monadengewicht des Boron berechnen; und wenn man Resultate antrifft die man für unwahrscheinlich halten wird, so soll man die Correktionen nachweisen die mit Zustimmung der Observationen in unsern Zahlen für Chlorine, Silber u. s. w. geschehn dürfen.

Endlich will ich noch beyfügen: die Hrn. Biot und Arrago haben ihre Gase durch Wasser streichen lassen, Hr. Davy aber hat die seinigen in möglichst trockenem Zustande verglichen, und doch sind für Hydrogen, Ammoniak und Stickgas sehr übereinstimmende Resultate aus beyderley Versuchen hervorgegangen; die Hrn. Berzelius und Dulong haben selbst erkannt dafs ihre Versuche weniger übereinstimmten wenn sie feuchte Gasarten als wenn sie trockne verglichen haben, und wenn

auch bey der großen Schwierigkeit welche Untersuchungen dieser Art mit sich bringen, weder das Verdienst noch die Geschicklichkeit der letztern Beobachter durch diesen Umstand zweifelhaft wird, so kann eben daher noch viel weniger ein Zweifel wider die Zuverlässigkeit der ältern Observationen genommen werden; überdieß ist auffallend daß man gerade für Hydrogen und Stickgas nur solche Angaben bey den Hrn. Berzelius und Dulong findet welche sich auf die Wägung der feuchten Gase beziehen, für Kohlensäure nur solche die auf Wägung des trocknen Gases beruhen, und blos das Sauerstoffgas findet man in beyderley Zuständen berücksichtigt.

Aus allem geht wenigstens zum Theil hervor wie sich die zahlreichen Wägungsversuche der Hrn. Biot, Arrago, Saussure, Davy, Gay-Lussac und Thenard, gegen die wenigen der Hrn. Berzelius und Dulong ausnehmen, und wie sowohl jene als diese sich gegen Versuche von andrer Art verhalten. Nach den ältern Experimenten müßte das Wasser eine Zusammensetzung haben aus 2 Th. Hydrogen + 15 Th. Oxygen, und so muß die Zahl des Oxygens ein Multiplum von 3 und von 5 seyn, wenn für alle übrigen Substanzen ganze Zahlen

sollen erhalten werden; ich glaube dafs aus dem Bisherigen einerseits deutlich hervorgehe dafs man zu diesem letztern Behufe nicht die Zahl 15 selbst für den Sauerstoff wählen dürfe, sondern ein Multipulum derselben, anderseits aber dafs man auch nicht ein gröfsres wählen dürfe wenn man die Unbestimmtheit die aus den Beobachtungen hervorgeht nicht ebenfalls vergrößert erblicken will. Nach den neuern Versuchen soll das Wasser eine Zusammensetzung haben aus 1 Hydr. + 8 Oxyg., und wenn die Zahl des Oxygens ein Multipulum von 3 und 5 bleiben soll, so kann dieß nur geschehn indem auch fürs Hydrogen eine solche genommen wird; aus den Konklusionen die man am Schlusse dieser Schrift antreffen wird, geht hervor dafs man alsdann die Zahl des Hydrogens nicht wohl kleiner als 30 annehmen dürfte wodurch die des Oxygens = 240 würde, und es wäre überflüssig noch besonders zu erinnern welche Modifikationen für das Ganze was Wir darlegen, unter solchen Umständen eintreten müßten; aber das Mondegewicht des Ammoniaks würde in jedem Falle alterirt, sey es dafs man von den Zahlen der Hrn. Berzelius und Dulong nur die adoptiren will welche sie für den Wasserstoff, oder zugleich die welche

• sie für den Stickstoff angeben. Will man aber für Hydrogen und Oxygen Zahlen von andrer Form als jene, so wird die Anordnung des Ganzen welche aus der Vergleichung einer grossen Menge von Thatsachen abstrahirt ist, noch mehr verwirrt, und wenn eine andre soll getroffen werden so hängt die Möglichkeit zum Theil davon ab, daß das ganze System von Observationen auf welche hier gebaut ist berichtigt werde.

§. 24.

Bis hieher haben Wir für jede Varietät von Materie Beobachtungen angetroffen, durch welche das Monadengewicht entweder auf die Weise bestimmt werden konnte, daß aus verschiedenartigen Observationen sich ziemlich enge Gränzen gezeigt haben zwischen denen dasselbe enthalten seyn mußte, oder daß einzelne Versuche mit Berücksichtigung von der Natur der möglichen Beobachtungsfehler, ein unverdächtiges Zeugniß über seine eigentliche Gröfse ablegen konnten. Aber von nun an finden sich beynahe nur solche womit noch immer sehr weite Gränzen für die Zahlen der einzelnen Varietäten von Materie bezeichnet sind, so daß das Monadengewicht dieser Substanzen

durch Beobachtung allein nur schwankende Bestimmungen erhält, und diejenigen die Wir getroffen haben, sind grofsentheils mit Zuziehung der Gesetze erreicht worden, welche die Betrachtung jener erstern Uns zu abstrahiren gestattet hat. Wir dürfen sogar nicht verhehlen dafs schon bey verschiedenen einzelnen unter den bisher abgehandelten Varietäten, die nehmliche Rücksicht Uns in der Unterscheidung des Monadengewichts geleitet hat, und finden Uns zu diesem Geständnifs um so mehr gedrungen da hiebey alles auf die glückliche Auswahl und richtige Kritik der Observationen ankömmt, in die Wir vorzugsweise unser Vertrauen setzen sollen; denn so ist im allgemeinen der Zustand der vorhandenen Beobachtungen, dafs wenn ohne Unterscheidung zugegriffen, oder allen gleiche Ansprüche eingeräumt werden sollten, das Ganze in unsägliche Verwirrung versetzt würde. Es wäre leicht diese Behauptung durch zahlreiche Beyspiele zu belegen wenn dieses nöthig oder nützlich wäre, allein es ist hieran genug, denn unsre einzige Absicht indem Wir bey dieser Bemerkung verweilt haben, geht dahin, dafs durch strengere Berücksichtigung mancher einzelnen Umstände, die Recht- mässigkeit der von Uns getroffenen Auswahl desto

sichrer bewährt, oder eine andre und besse nachgewiesen werde; so daß in jenem Falle die Induktionen zu denen Wir durch die Beobachtungen gelangt sind bestätigt, in diesem aber die Möglichkeit von andern die eine höhere Probabilität haben, dargethan werde.

Das Antimoniumoxydul besteht aus 12 Th. Sauerstoff + 65 Th. Antimonium.

Die Oxyde des Antimonium sind nach den Untersuchungen des Hrn. Berzelius so beschaffen, daß bey gleichen Quantitäten von Metall sich im Oxydul, in der antimonichten Säure und Antimon-säure, die Sauerstoffmengen verhalten wie die Zahlen 3, 4, 5; aber obschon dieses mit einer hinlänglichen approximativen Genauigkeit dargethan ist, so geben doch die einzelnen Versuche nicht einmal ganz nahe gelegne Zahlen für das Monadengewicht des Metalles zu erkennen, und der berühmte Urheber derselben macht selbst auf die Schwierigkeiten aufmerksam wodurch Abweichungen in den Resultaten herbeygeführt werden (S. J. XXII. 72. XXIII. 200). Ich betrachte das Oxydul als 1 M. Sauerstoff + 1 M. Antimonium, und die Zahl dieses letztern wird nach

unsrer Thesis = 325; die antimonichte Säure besteht demnach aus 325 Th. Antimonium + 80 Th. Oxygen, oder $65 + 16$, die Antimonsäure aus 325 Th. A. + 100 Th. O. oder $13 + 4$.

Die antimonichte Säure muß also gegen 100 Th. Metall 24,615 Oxygen enthalten, und doch sind von Hrn. Berzelius 24,8 Sauerstoff gegen die angegebne Menge von Metall darin erkannt worden, nachdem dieses letztre durch Salpetersäure war oxydirt, im Platintiegel zur Trockne abgedunstet, und so lange war erhitzt worden bis das Oxyd vollkommen weiß war, welche Methode sehr constante Resultate soll geliefert haben (S. J. XXII. 70). Die vollkommne Antimonsäure bildet ein Hydrat wo die Säure 5 mal so viel Sauerstoff enthält als das Wasser, und dieses Hydrat besteht aus 1275 Th. Säure + 68 Th. Wasser, oder $75 + 4$; wenn aus ihm nebst dem Wasser so viel Sauerstoff abgeschieden wird daß der Rückstand nur antimonichte Säure enthält, d. h. wenn aus 1343 Th. desselben 128 Th. abgeschieden werden, so sollen von 100 Th. nicht mehr als 90,47 im Rückstand bleiben; und doch hat Berzelius in Versuchen wo er jene Umwandlung des Hydrats durchs Glühen beabsichtigte einen Rückstand von 91,18 Procent

gefunden (S. J. XXII. 72). Die ersten Beobachtungen zeigen fürs Antimonium die kleinre Zahl 322,6, die letzte aber die ungleich grössre 361; und obschon diese ihrer Natur nach sich weniger zu einem genauen Resultate zu eignen scheint, und die daraus hervorgehenden Anzeigen ein geringes Ansehn anzusprechen haben, so darf doch so viel daraus geschlossen werden, daß die reine weisse Farbe des Rückstandes kein sichres Zeichen von gänzlicher Zerstörung der Antimonsäure ausmacht, womit denn der kleine Abstand begreiflich wird, in den Wir Uns gegen die Versuche der ersten Art versetzt sehn.

Das Tantaloxyd besteht aus 30 Th. Sauerstoff
+ 551 Th. Tantalum.

Ich betrachte dasselbe als 1 M. Oxygen + 1 M. Tantalum, und so wird die Zahl dieses letztern = 1102. Es sind von den Hrn. Berzelius, Gahn und Eggertz gemeinschaftlich sehr sorgfältige Versuche angestellt worden welche die Reduktion des Tantaloxys betreffen; aber bey der geringen Sauerstoffcapacität dieses Metalles bringen schon kleine Beobachtungsdifferenzen, eine große Unbestimmtheit in die Ansicht welche man von den

relativen Gewichten des Sauerstoffs und des Metalles haben soll; und wenn man die beyden Versuche ansieht die im Resultate am meisten von einander abweichen, nemlich den wo 5,64 Th. Tantaloxyd 5,34 Metall, und denjenigen wo 10 Th. Oxyd 9,49 Th. Metall gegeben haben (S. J. XVI. 439), so müfste aus jenem die Zahl 1068 aus diesem aber keine kleinre als 1116 für das Tantalum abgeleitet werden. Ganz nahe an der ersten Gränze liegt die Zahl 1069, und diese so wie die Zahl 1116 selbst welche die zweyte Gränze ausmacht, erscheinen nach den Gesetzen die Wir für die Bildung der Verhältniszahlen späther betrachten werden beyde nicht anomal; beyde weisen auf gewisse Analogien hin die mehr oder weniger für sich haben, aber doch nicht entscheidend sind; und wenn auch sich Ursachen von unvermeidlichen Beobachtungsfehlern denken lassen, welche in einigen Versuchen die Menge von Metall zu groß, in andern zu klein gezeigt haben, wie viel soll man den ersten zulegen und den andern abnehmen? denn zwischen den angegebenen Gränzen liegen noch mehrere Zahlen wovon keine verworfen werden darf wenn nicht ein bestimmter Grund da ist, um einer unter allen den Vorzug

zu geben. Will man die Beobachtungen mit dem Hydrat zu Hülfe nehmen so erhält man noch viel weitre Gränzen, und unter den beyden Versuchen dieser Art die man noch eigens ausgezeichnet findet, enthält gerade derjenige der mit besondrer Sorgfalt soll angestellt seyn, die unwahrscheinlichste Anzeige von allen. Unter diesen Umständen wird mir ohne Zweifel verziehen werden, wenn ich die wahre Zahl dieses Metalles nicht genau sollte getroffen haben, und ich werde mich freuen wenn sie durch eine andre mehr gereifte Kritik mit mehr Zuversicht kann bestimmt werden; inzwischen kann ich bey Verlegenheiten dieser Art mich nicht genug über die Leichtfertigkeit wundern, womit viele Compileren die Mischungsverhältnisse der Körper als genau bestimmt ausgeben, und noch dazu mit der Affektation sie durch Zahlen von nicht weniger als 6 Ziffern auszudrücken, während diese mehrentheils auf der zweyten schon erweislich falsch sind.

Wenn aber das Tantaloxyd eine Zusammensetzung hat aus 551 Th. Tantalum + 30 Th. Oxygen, so müssen darin 100 Th. Metall an 5,445 Th. Sauerstoff gebunden seyn, womit Wir um 0,04 Th. von derjenigen Sauerstoffmenge abweichen welche die

Urheber dieser Versuche als das Mittel aus denselben ergriffen haben. Ferner muß das Hydrat wo das Wasser doppelt so viel Sauerstoff enthält als das Metalloxyd eine Zusammensetzung haben aus 136 Th. Wasser + 1162 Th. Oxyd, oder $68 + 581$, und muß 10,48 Procent Wasser halten, während die Wassermenge die sich in den Beobachtungen gezeigt hat zwischen 10 und 11,11 Procent schwankt, und sich in einem unter denen Versuchen die mit besondrer Sorgfalt angestellt waren 11,07 Procent Wasser gezeigt haben, und in einem andern 10,5 (l. c. 444.)

§. 25.

Das Kobaltoxyd besteht aus 37 Th. Kobalt + 10 Th. Sauerstoff.

Dieses Oxyd ist 2 M. Sauerstoff + 1 M. Kobalt, und die Zahl des Metalles wird = 444. Es giebt ein Peroxyd welches aus 1 M. Kobalt + 3 M. Oxygen, und dem Gewichte nach aus 37 K. + 15 O. besteht; dieses Peroxyd muß beym Uebergang in den Zustand des vorhin erwähnten Oxydes einen Gewichtsverlust erleiden der von 100 Th. sehr nahe 9,6 beträgt, und Hr. Rolhoff soll gefunden

haben, daß 100 Th. von jenem 9,5 bis 9,9 an Gewicht verlieren indem sie die angegebne Reduktion erfahren (S. J. XXII. 329); durch diese Versuche sind für die Zahl des Kobalts keine engern Grenzen gegeben als 426 und 452, was aber hier die Bestimmung erleichtert ist folgendes. Der salzsaure Kobalt soll bey der Präcipitation mit salpetersaurem Silber so nahe die nehmliche Menge Hornsilber geben wie der salzsaure Nickel, daß für die Beobachtung kaum ein merklicher Unterschied daraus erwächst, und nur ein solcher der gar wohl den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern kann zugeschrieben werden; dieß soll sich in den Versuchen des Hrn. Rolhoff gezeigt haben, die ich aber nur aus einer Citation des Hrn. Berzelius kenne. Nun ist das angegebne Mischungsverhältniß des Kobaltoxydes genau dasselbe wie dasjenige was Wir dem Nickeloxyde zugeschrieben haben (§. 13), und nur der Unterschied daß Wir jenes als 2 M. Oxygen + 1 M. Metall, dieses als 1 M. Oxygen + 1 M. Metall ansehen. Zu dieser Ansicht sind verschiedne Gründe vorhanden, wovon aber noch keiner entscheidend ist, und deswegen will ich auch nicht absprechen ob beyde Metalle die Stellen welche ihnen auf diese Art im

System angewiesen sind vertauschen, oder ob etwa gar für beyde dasselbe Monadengewicht soll angenommen werden. Nur so viel kann mit Wahrscheinlichkeit gesagt werden, daß die Zahlen von beyden entweder einander gleich oder eine das Doppelte der andern sey, wenn man in den Präcipitationsversuchen mit salpetersaurem Silber keine zu großen Beobachtungsfehler annehmen will.

Das Uranoxyd besteht aus 10 Th. Sauerstoff
+ 157 Th. Uran.

Dieses Oxyd ist 1 M. Sauerstoff 1 M. Uran, daher die Zahl dieses letztern = 942 ist. Das Uran bildet ein Protoxyd und ein Peroxyd wovon dieses bey gleicher Quantität von Metall $1\frac{1}{2}$ mal so viel Sauerstoff enthält als jenes, so daß 100 Th. von Peroxyd 2,907 an Gewicht verlieren müssen, wenn sie zu Protoxyd reduzirt werden; und Hr. Schönberg auf dessen Versuche sich Hr. Berzelius beruft (S. J. XV. 285 Note) soll gefunden haben daß 100 Th. von Peroxyd bey diesem Uebergange 2,7 bis 2,9 an Gewicht verlieren; hieraus gehn für die Zahl des Metalles Gränzen hervor wie 944 und 1021, und unsre Zahl ist sogar ausserhalb dieser Gränzen gelegen. Hr. Schön-

berg scheint auch das salzsaure Uranoxyd mit salpetersaurem Silber präcipitirt zu haben, und von Hrn. Berzelius wird aus diesem Versuche dessen unmittelbares Ergebniss aber nicht angeführt wird, geschlossen dafs 100 Th. Salzsäure in jenem Salze an 489,3 Th. Uranoxydul gebunden seyen. Aus der Tabelle die von Hrn. Berzelius am nemlichen Orte über das Gewicht seiner hypothetischen gasförmigen Maastheile gegeben wird, sieht man dafs er damals sehr nahe die Verhältnisszahl der Salzsäure wie 203,7 und die des Silbers wie 1612,9 angesehen habe, wenn man die des Sauerstoffs = 60 setzt; nach diesen Elementen des Calculs hat er im Hornsilber welches 2 M. Chlorine + 1 M. Silber ist, gegen 100 Th. Salzsäure sehr nahe 425,356 Th. Silberoxyd annehmen müssen, woraus sich ergibt dafs die Quantitäten von salzsaurem Uranoxyd welches beym Versuche ist angewandt, und von salzsaurem Silberoxyd welches ist erhalten worden, ungefähr im Verhältnisse der Zahlen 589,3 und 525,356 müssen gewesen seyn, wenn ein solches Resultat nach jenen Voraussetzungen hat können berechnet werden. Aber nach §. 12 enthält das Hornsilber in 1075 Th. genau 205 Th. Salzsäure + 870 Silberoxyd oder

41 + 174, und daher müßten Wir aus demselben Versuche schliessen daß im salzsauren Uranoxydul 205 Th. Salzsäure gegen 1000, 84 Oxydul enthalten ist, und wenn Wir durch eine gesetzmässige Zahl der Gränze näher rücken wollen welche durch die Versuche mit dem Peroxyde bezeichnet ist, so dürfen Wir nicht weniger als 1002 Th. Uranoxydul in Rechnung bringen, womit für das Metall die Zahl 942 angezeigt ist. Wenn aber im Präcipitationsversuche ein grössrer Fehler dürfte vorausgesetzt werden, was ich nicht zu unterscheiden vermag, so könnte das Monadengewicht des Uran auch 945 seyn, womit man zugleich innerhalb die Gränzen fiele welche die Versuche mit dem Peroxyde bezeichnen. Uebrigens kann ich nicht unbemerkt lassen, daß an der Stelle wo ich diese Angaben hergenommen habe mehrere handgreifliche Druckfehler in den Zahlen liegen, und daß ich deswegen nicht sicher bin sie so verstanden zu haben wie sie von Hrn. Berzelius gemeint sind.

§. 26.

Das Platinoxydul besteht aus 20 Th. Sauerstoff + 243 Th. Platina.

Das Oxydul ist 1 M. Sauerstoff + 1 M. Platina, und die Zahl des Metalles wird = 729. Es giebt eine diesem Oxydul entsprechende Verbindung von Chlorine und Platina, und diese ist zusammengesetzt aus 265 Th. Chlorine + 729 Th. Platina; wenn sie völlig wasserfrey ist so sollen 10 Th. derselben 7,334 Th. Metall enthalten, und von Hrn. Berzelius ist bey der Zersetzung derselben aus 10 Th. ein Rückstand von 7,33 Th. erhalten worden (S. J. VII. 59). Um sich dieser Beobachtung genau anzuschliessen müßte die Zahl der Platina um $1\frac{1}{2}$ kleiner genommen werden. Uebrigens muß nach unsrer Thesis das Peroxyd des Metalles bestehn aus 729 Th. Platina + 120 Th. Oxygen, oder 243 + 40.

Das Palladiumoxyd besteht aus 10 Th. Sauerstoff + 71 Th. Palladium.

Dieses Oxyd ist 2 M. Oxygen + 1 M. Palladium, daher die Zahl dieses letztern = 852. Es giebt eine dem Oxyd entsprechende Verbindung von

Palladium und Schwefel, und diese besteht aus 71 Th. Palladium + 20 Th. Schwefel, so dafs darin 100 Th. des erstern an 28,169 Th. des letztern gebunden sind. Hr. Berzelius hat gefunden dafs 100 Palladium 28,15 Schwefel aufnehmen (l. c. 66) und man dürfte die Zahl des Metalles nicht mehr als um $\frac{3}{5}$ erhöhen um sich diesem Versuche genau anzuschliessen.

Das rothe Quecksilberoxyd besteht aus 3 Th. Sauerstoff + 38 Th. Quecksilber.

Ich betrachte dieses Oxyd als 1 M. Oxygen + 1 M. Quecksilber, und so wird die Zahl dieses letztern = 760; das Quecksilberoxydul mufs in dieser Ansicht betrachtet werden als 1 M. Oxygen + 2 M. Quecksilber. Es sollen im rothen Oxyd 100 Th. Quecksilber an 7,895 Th. Sauerstoff gebunden seyn; Hr. Seffström dessen Versuche unter den Augen des Hrn. Berzelius veranstaltet, und von diesem grossen Chemiker für sehr genau erklärt sind, hat gefunden dafs 100 Th. Quecksilber 7,9 bis 7,99 Sauerstoff aufnehmen (l. c. 44, 61); womit für die Zahl des Metalles die Grenzen 751 und $759\frac{1}{2}$ gegeben wären; von Hrn. Thénard wird angegeben dafs im rothen Oxyde 10 Th.

Sauerstoff an 125,5 Th. Metall gebunden seyen, womit für dieses die Zahl 753 bezeichnet ist; endlich erklärt der ältere Hr. Davy daß nach seinen Versuchen in demselben Oxyd 30 Th. Sauerstoff mit 380 Th. Quecksilber vereinigt sind (Elemente pag. 407), und seine Angabe ist mit unsrer Thesis genau übereinstimmend. Ich habe mich dieser nicht ohne Bedenklichkeit angeschlossen, denn in der Schrift wo ich sie antreffe und wo von Hrn. Davy die Verhältnisszahl des Sauerstoffs nur $= 15$ gesetzt wird, ist demungeachtet nur allzu sichtbar daß für die übrigen Substanzen nicht nur fast immer ganze, sondern mit Vorliebe noch runde Zahlen ergriffen werden; aber in diesem besondern Falle haben mich überwiegende Gründe beständig dahin zurückgeführt, so oft ich versucht habe durch andre Zahlen mich den übrigen Angaben mehr zu nähern.

Wenn ein Palladiumsalz durch Quecksilber auf die Art gefällt wird daß ein Oxydsalz vom Quecksilber entsteht, so müssen 213 Th. Palladium durch 380 Th. Quecksilber reducirt werden, oder 0,7132 von jenem durch 1,2723 von diesem; Hr. Berzelius hat gefunden daß durch die angegebne Menge von Quecksilber nur 0,7073 Th. Palladium

reducirt worden sind (l. c. 67). Dieser Versuch würde anstatt eine kleinre Zahl fürs Quecksilber anzuzeigen, vielmehr eine noch grössre fordern und um so mehr wenn man an die Schwierigkeit denkt aus dem niedergefallnen Palladium alles Quecksilber abzuscheiden; da aber hier mit einer sehr geringen Menge von Palladium ist gearbeitet worden, weshalb auch der berühmte Urheber dieses Versuches ihm selbst nicht die grösste Genauigkeit zuschreibt, so kann diese Anzeige nicht weiter berücksichtigt werden, aber doch darf die Zahl des Quecksilbers nicht wohl kleiner ausfallen, wenn man nicht einen zu grossen Beobachtungsfehler annehmen soll.

Wenn das Peroxyd der Platina durch Quecksilber dergestalt reducirt wird, dass dieses letztere in rothes Oxyd jenes aber in den regulinischen Zustand übergeht, so müssen durch 1520 Th. Quecksilber 729 Th. Platina reducirt werden, oder durch 17,626 Th. von jenem 8,4535 Th. von diesem; aber Hr. Berzelius findet dass durch die angegebne Menge von Quecksilber 8,511 Platina reducirt worden sind, und es scheint dieser Versuch im Gegentheil vom ersten eine viel kleinre Zahl fürs Quecksilber zu fordern; es hat sich übrigens

hiebey ein Verlust von 0,0125 Th. ereignet, und wenn dieser noch dem Gewichte von Quecksilber zugerechnet werden dürfte durch welches die Platina reducirt worden ist, so würde die Quecksilbermenge 17,6385 und die Quantität von Platina welche hiedurch reducirt werden soll findet sich 8,4595.

Ich kann bey allem dem nicht umhin noch die Ansicht bemerklich zu machen, wo man das rothe Oxyd als 1 M. Quecksilber + 2 M. Sauerstoff, und zugleich die Zahl des Metalles = 1513 nähme.

Das Goldoxydul besteht aus 15 Thl. Sauerstoff + 374 Thl. Gold.

Dieses Oxydul ist 1 M. Gold + 1 M. Sauerstoff, und die Zahl des Metalles wird = 1496; aber das Peroxyd welches 1 M. Metall + 3 M. Sauerstoff enthält, ist dem Gewichte nach zusammengesetzt aus 374 Thl. Gold + 45 Thl. Sauerstoff. Also verhalten sich die Quantitäten von Metall die im Peroxyd des Quecksilbers und in demjenigen des Goldes bey gleicher Sauerstoffmenge enthalten sind wie $3 \times 760 : 1496 = 285 : 187$, und durch 14,29 Thl. oder 9,95 Thl. Quecksilber sollen

respektive 9,376 oder 6,5286 Th. Gold reducirt werden; von Hrn. Berzelius ist durch die erstere Menge 9,355 und durch die zweyte 6,557 Gold reducirt worden (l. c. VII. 44). Es wäre vergeblich diese versuche durch eine Correktion im Monadengewicht des Quecksilbers in Uebereinstimmung setzen zu wollen; wenn aber dieses letztere so beschaffen ist wie unsere vorige Thesis es bezeichnet, so würde durch den ersten unter diesen beyden Versuchen für das Gold die Zahl 1492,6 und durch den zweyten wäre 1502,5 angezeigt.

§. 27.

Das Rhodiumoxydul besteht aus 4 Th. Sauerstoff + 59 Th. Rhodium.

Dieses Oxydul ist 1 M. Rhodium + 1 M. Sauerstoff; daher die Zahl dieses letztern = 885. Aus den Untersuchungen des Hrn. Berzelius geht hervor, daß es von diesem Metalle drey Oxyde giebt, die von ihm durch die Benennungen *rhodosum*, *rhodeum* und *rhodicum* unterschieden worden sind, in welchen bey gleicher Menge von Metall die Sauerstoffmengen sich verhalten wie 1, 2, 3, und das erste unter ihnen ist dasjenige was in der

Thesis verstanden ist. Aber die einzelnen Versuche sind weit entfernt sich in den Anzeigen auf eine nehmliche Zahl zu vereinigen, und wenn man die beyden ansieht die ich auszeichnen werde so gehn daraus die Extreme 862 und 899 hervor.

Es giebt eine Verbindung von oxydum rhodium mit Kali wo jenes die Rolle einer Säure spielt, und 4mal so viel Sauerstoff als die Basis enthält; wenn durch Salzsäure das Kali daraus abgeschieden wird, so entwickeln sich Dämpfe von oxygenirt salzsaurem Gase, das Rhodium tritt im Zustande von oxydum rhodosum als Salzbasis mit der Säure in Verbindung, und dieses Salz fällt aus der Auflösung nieder, während das Kalisalz mit etwas Rhodium aufgelöst bleibt. Jenes salzsäure Rhodiumoxydul soll bestehn aus 205 Th. Salzsäure + 945 Oxydul, oder 265 Chlorine + 885 Metall, oder endlich aus 53 + 177; es sollen also 1, 256 Th. dieser Verbindung nach vollständiger Abscheidung der Chlorine 0,9666 Th. Rhodium hinterlassen, und Hr. Berzelius findet 0,97 (S. J. XXIII. 288).

Das Oxydum rhodicum welches 1 M. Rhodium + 3 M. Sauerstoff ist bildet ein Hydrat wo das Oxyd und das Wasser gleich vielen Sauerstoff enthalten, und welches demnach eine Zusammen-

setzung haben muß aus 355 Th. Oxyd + 68 Th. Wasser; wenn von diesem Hydrat das Wasser und überdies noch so viel Sauerstoff abgeschieden wird, daß das Rhodium im Zustande des Protoxydes zurück bleibt, so müssen 423 Th. einen Rückstand lassen von 315 Th., oder 47 einen solchen von 35, und 100 Th. einen von 74, 47; Hr. Berzelius giebt diesen Rückstand an zu 74 Procent. (l. c. 291).

Ausser diesen beyden Versuchen findet sich noch einer wo die Quantität des salzsauren Kali bestimmt werden sollte, die aus der Verbindung von oxydum rhodeum mit Kali erhalten werden kann, und hier sollen 1, 48 Th. des ersten Salzes 0, 37 von zweyten gegeben haben; während sich nicht mehr als 0, 35 hätten finden sollen. Diefß giebt ein sehr abweichendes Resultat, denn man müßte daher fürs Rhodium die Zahl 821 ableiten; und es scheint, daß entweder das Rhodiumsalz einen geringen Ueberschuß an Basis gehabt habe, oder daß etwas mehr Rhodium in das salzsaure Salz übergegangen ist als die schwache Färbung dieses letztern hat vermuthen lassen. Aber auch ohne Rücksicht auf diesen Versuch liegen in den Gränzen welche aus den beyden übrigen hervor-

gehen noch andere Zahlen die möglicherweise dem Rhodium angehören könnten, und ich will unter allen nur auf die Zahl 865 aufmerksam machen.

Das Kadmiumoxyd besteht aus 139 Th. Kadmium + 20 Th. Sauerstoff.

Dieses Oxyd ist 1 M. Kadmium + 1 M. Sauerstoff, so daß die Zahl des Metalles = 417 wird. Dann müssen 100 Th. Kadmium 14,388 Th. Oxygen aufnehmen um in Oxyd überzugehen, und Hr. Stromeyer hat beym Verbrennen des Metalles 14,352 gefunden (G. A. LX. 198). Das neutrale und wasserfreye salpetersäure Kadmium besteht aus 405 Th. Säure + 477 Oxyd, oder aus 45 + 53, und es müssen 100 Th. Säure in diesem Salze 117,77 Th. Oxyd aufnehmen; Hr. Stromeyer findet 117,58 (i. c. 203). Aus der ersten unter diesen Beobachtungen müßte die Zahl des Metalles ungefähr um 1 größer, aus der zweyten etwa um $\frac{4}{5}$ kleiner gefunden werden, als diejenige unsrer Thesis.

Inzwischen stimmen die übrigen Versuche welche Hr. Stromeyer angestellt hat, weder unter sich noch mit den vorigen ganz nahe zusammen; am

nächsten stehn noch im Einverständnisse mit diesen diejenigen mit dem Jodine Kadmium und Chlorine Kadmium, denn aus jenem fände sich die Zahl des Metalles $415\frac{1}{2}$ aus diesem 419. Aber die Angaben über das Krystallwasser des salpetersauren Salzes, über dasjenige des neutralen schwefelsauren Salzes, so wie über die verhältnißweise Gewichtsmenge von Säure und Basis in diesem letztern stimmen auf keine Weise weder unter sich noch mit den vorigen zusammen, und sehr wahrscheinlich ist das neutrale schwefelsaure Salz mit etwas basischem vermennt gewesen. Durch die Angaben über das Quecksilber Kadmium, Schwefel Kadmium, Platin Kadmium werden der Ordnung nach die Zahlen 422, 426, $427\frac{1}{2}$ angezeigt; und durch diejenige über Kupfer Kadmium weit nach der entgegengesetzten Seite die Zahl 398. Das phosphorsaure Salz des Hrn. Stromeyer hat augenscheinlich einen Ueberschuß an Basis enthalten, der demjenigen nahe proportional erscheint der sich im phosphorsauren Strontian dieses berühmten Chemikers zu erkennen giebt; zumal wenn man in Anschlag bringt, daß der kohlen-saure Strontian aus welchem dieses letzte Salz ist bereitet worden, wohl auch durch Phosphor-

säure nicht vollständig zerlegt worden ist. Endlich giebt die Angabe über das boronsaure Kadmium die Vermuthung, daß dieses letztere Salz, welches durch Borax aus der Auflösung des schwefelsauren Kadmium präcipitirt worden ist, schwerlich rein ausgefallen sey. Unter diesen Umständen habe ich geglaubt in diejenigen Versuche mit den Kadmiumsalzen das meiste Vertrauen setzen zu müssen, die am nächsten mit der Observation zusammen treffen welche das Oxyd betrifft, denn diese scheint unter allen einzelnen die unverdächtigste Anzeige zu enthalten.

Die Wolframsäure besteht aus 35 Th. Wolfram + 9 Th. Sauerstoff.

Diese Säure ist 3 M. Oxygen + 1 M. Wolfram, und so wird die Zahl dieses letztern = 700. Es giebt eine Verbindung von 1 M. Wolfram + 2 M. Schwefel, welche dem Gewichte nach zusammengesetzt ist aus 35 Th. Wolfram + 12 Th. Schwefel, und wenn sie zu Wolframsäure verbrannt wird, so müssen aus 47 Th. von jenem 44 Th. von dieser erhalten werden, oder aus 100 Th. des erstern 93,6 der zweyten; von Hrn. Berzelius sind gefunden worden 93,5 (S. J. XXIII. 195). Wenn aus dem-

selben Schwefelmetalle durch Oxydation des Schwefelschwefelsäure bereitet, und diese mit Baryt neutralisirt wird, so müssen 47 Th. Schwefelwolfram 87 Th. schwefelsauren Baryt, und 100 Th. von jenem sollen 185, 1 von diesem geben; Hr. Berzelius hat erhalten 182. (l. c.)

Unter diesen beyden Versuchen zeigt der erste die Zahl 683, der zweyte die Zahl 716. Noch viel weitere Gränzen fände man wenn die Versuche wo die Wolframsäure zum braunen Oxyd reducirt worden ist, und diejenigen mit dem wolframsauren Ammoniak berechnet würden. Ich will hierüber nur anmerken, daß diejenigen wo bey der Zersetzung dieses Salzes die kleinsten Rückstände sind erhalten worden äusserst nahe mit unsrer Thesis zusammenstimmen; denn das Salz besteht aus 1760 Th. Wolframsäure + 129 Th. Ammoniak + 136 Th. Wasser, und 100 Th. desselben sollen 86, 912 Thl. Wolframsäure enthalten, während in den Versuchen des Hrn. Berzelius die Rückstände aus der Zersetzung des Salzes zwischen 86, 9 und 88, 8 geschwankt haben; aus den erstern müßte für das Wolfram die Zahl 699, aus den letzten aber keine kleinre als 870 abgeleitet werden; und sieht man die Angabe an, daß 100 Th. vom

braunen Oxyd 107 Th. Säure gegeben haben, so muß man schon von dieser letzten Gränze wieder bis auf 737 zurückweichen.

§. 28.

Ehe ich die Anzeigen prüfe die aus den Beobachtungen für das Monadengewicht von einigen andern Metallen können abgenommen werden, will ich noch einige Salzbasen kürzlich betrachten die bisher haben übergangen werden müssen.

**Die Beryllerde besteht aus 60 Th. Sauerstoff
+ 133 Th. Beryllium.**

Sie ist 1 M. Sauerstoff + 1 M. Beryllium, daher die Zahl dieses letztern = 133, die der Glücinerde selbst = 193. Sie bildet mit der Schwefelsäure ein saures Salz welches aus 600 Th. Säure + 193 Th. Basis besteht, und eine Menge dieses Salzes worin 193 Th. Basis enthalten sind soll 1740 Th. schwefelsauren Baryt geben; folglich soll eine Menge Salz welche 5 Th. schwefelsauren Baryt giebt 0,5546 Th. Erde enthalten, und Hr. Berzelius hat gefunden 0,553 (S. J. XV. 296). In diesem Versuche ist das Beryllsalz durch kohlensaures Ammoniak präcipitirt, und die Flüssigkeit nachher mit salzsaurem Baryt gefüllt worden; um sich an ihn genau anzuschliessen müßte die

Zahl der Beryllerde sehr nahe um $1\frac{1}{2}$ kleiner genommen werden. Eine noch etwas kleinere Zahl scheint der Versuch des Hrn. Berzelius mit dem neutralen schwefelsauren Salze zu fordern; und im Gegentheil diejenigen mit dem basischen schwefelsauren und mit dem neutralen salzsauren Salze eine merklich größere; ich glaube, daß so wie alle diese letztern haben bereitet werden müssen, durch sie keine so reinen Anzeigen möglich gewesen sind als durch das saure schwefelsaure Salz, will aber desfalls nicht näher eintreten und lieber Jedem der die Versuche nachlesen mag, sein unbefangenes Urtheil frey stellen.

Das Lithon besteht aus 10 Th. Sauerstoff +
13 Th. Lithium.

Das Lithon ist 1 M. Sauerstoff + 1 M. Lithium, so daß die Zahl dieses letztern = 78 wird, die des Lithon selbst = 138. Das neutrale und wasserfreye schwefelsaure Lithon besteht aus 50 Th. Schwefelsäure + 23 Th. Lithon, und es sollen 73 Th. desselben 145 Th. schwefelsauren Baryt geben; also müssen 0,481 Th. des ersten Salzes 0,955 vom zweyten geben, und Hr. Gmelin hat gefunden 0,953 (G. A. LIX. 239). Das wasserfreye salzsaure Lithon besteht aus 205 Th. Säure + 138 Th. Basis, und es sollen 4,204 Th. desselben 13,176

Th. Hornsilber geben ; Hr. Arfwedson hat gefunden 13,224 (S. J. XXII. 104).

Um sich dem ersten Versuche ganz anzuschliessen müsste die Zahl des Lithon um 1 grösser, und nach dem andern müsste sie um $1\frac{1}{4}$ kleiner werden. Aber ausser diesen Abweichungen unter den verschiedenen Observationen selbst, findet sich noch mehr als eine Unbestimmtheit in den Angaben über das Lithon ; Hr. Arfwedson, der Entdecker des neuen Alkali, hat den Wassergehalt des krystallisirten schwefelsauren Salzes nicht untersucht, oder wenigstens nicht angegeben; Hr. Gmelin schätzt ihn wahrscheinlich viel zu gross, und von Hrn. Vauquelin wird er im Gegentheil viel kleiner angegeben als er sich vermuthen lässt. Ueberdies sind in die Angaben des grossen französischen Chemikers beym Niederschreiben der Zahlen so offenbare Unrichtigkeiten eingeschlichen, dass sich das wirklich beobachtete Ergebniss seines Experiments gar nicht daraus beurtheilen lässt; der deutsche Uebersetzer von Hrn. Vauquelins Abhandlung (S. J. XXI. 400.) bemerkt sehr richtig, dass ein Fehler da liegen müsse, wo dem wasserfreyen schwefelsauren Lithon in 100 Th. eine Zusammensetzung aus 69,2 Th. Schwefelsäure + 31,8 Th.

Lithon zugeschrieben wird, und weil Hr. Vauquelin 297, 5 als die Menge von Schwefelsäure angiebt die in dem schwefelsauren Baryt soll enthalten seyn welcher aus Zerlegung von 430 Th. des schwefelsauren Lithon hervorgegangen ist, so wird nicht ohne Grund in der deutschen Uebersetzung die obige Angabe so korigirt, daß in 100 Th. des schwefelsauren Lithon nur 30,8 Alkali angenommen wird; aber so müßte die Zahl des Lithon $133\frac{3}{5}$ seyn, und man begreift nicht wie dem Hrn. Gay-Lussac diese Folgerung hätte entgehen sollen, und wie er demungeachtet in der beygefüzten Note, wo er die Zahl des Sauerstoffs 10 setzt für das Lithon die Zahl 22,97 herleitet, welches nach unserm Maasstabe 138 giebt; wahrscheinlich liegt also in den gedruckten Zahlenangaben wonach weiter gerechnet worden ist, mehr als nur jene Unrichtigkeit, und es bleibt mir zu bedauern, daß ich aus der Arbeit des großen Chemikers wegen dieser Ursache keine weitere Belehrung abnehmen kann.

Die Zahl der Zirkonerde ist vielleicht = 114; denn ihr chemisches Verhalten läßt vermuthen, daß die Sauerstoffcapacität ihres Radikals zwischen die von Silicium und Aluminium falle; aber die einzigen Thatsachen womit ich diese Ver-

muthung unterstützen kann sind folgende. Es giebt
 ein Hydrat der Zirkonerde das ich als 1 M. Wasser
 + 1 M. Erde betrachte, und wovon hin und wieder
 angegeben wird, daß es ungefähr 37 Procent Wasser
 halte die im Glühen verloren gehn; aber der Urheber
 dieser Angabe ist mir unbekannt und ich weiß
 nicht welchen Grad von Zutrauen sie verdiene;
 wäre die Zahl der Zirkonerde = 114, so müßte
 dieses Hydrat aus 57 Th. Erde + 34 Th. Wasser
 bestehn, und 100 Th. desselben müßten 37,36 Th.
 Wasser halten. Ferner wird von Hrn. Humphry
 Davy gesagt, daß ihm bey seinen Versuchen über
 die comparative Sättigungscapacität der Zirkon-
 erde, Salze vorgekommen seyen wonach von ihm
 die Zahl dieser Erde 85 gesetzt wird, indem er die
 des Sauerstoffes = 15 nimmt (Elemente pag. 331);
 hätte er die Zahl des Sauerstoffes = 60 gesetzt
 so wäre für ihn die der Zirkonerde 340 geworden,
 also sehr nahe 3×114 . Wir weichen also bey
 unsrer Vermuthung über diese Substanz von Hrn.
 Davy hauptsächlich darin ab, daß er Salze worin
 3 M. Zirkonerde + 1 M. Säure enthalten wären,
 für neutral ansieht, und daher in der Zirkonerde
 ungleich weniger Sauerstoff sucht, während wir
 sie für basisch halten, und die Zusammensetzung

der Zirkonerde eben daher so ansehen müßten, daß sie aus 9 Th. Zirkonium + 10 Th. Sauerstoff bestehe.

Ueber die *Thorine* sind mir noch viel weniger Versuche bekannt, aus denen sich die relative Gewichtsmenge beurtheilen liesse, womit sie in chemische Verbindungen eingeht, und jede Vermuthung desfalls kann nur auf Analogie im chemischen Verhalten gegründet werden. Durch diese wird die *Thorine* von ihrem Entdecker dem Hrn. Berzelius als der Zirkonerde am nächsten stehend bezeichnet, und wenn bey Substanzen dieser Art von der Analogie im chemischen Verhalten auf die Sauerstoffcapacität der Radikale darf geschlossen werden, so läßt sich vermuthen, daß die Zahl der *Thorine* = 121 sey, und in ihrer Zusammensetzung 61 Th. Radikal + 60 Th. Sauerstoff vorkommen.

§. 29.

Ueber das *Titan* kenne ich nur den Versuch von Richter der von Hrn. Berzelius gelegentlich angeführt wird, und wo eine Auflösung des salzsauren Titanoxyds worin 84,4 Th. Oxyd sollten enthalten seyn, 150 Th. Hornsilber gegeben hat

(S. J. XXII. 74); und wenn Wir das Oxyd welches mit der Salzsäure verbunden war als 1 M. Metall + 1 M. Sauerstoff ansehen, so geht aus diesem Versuche für das Titan die Zahl 545 hervor. Unter den gesetzmässigen Zahlen die hier in Betrachtung kommen können bietet sich zuerst 541 an, und wäre dieses das Monadengewicht des Titans so hätte gegen 150 Th. Hornsilber nur 83,86 Oxyd gefunden werden sollen; aber vermuthlich haben hier Umstände statt gefunden die einen Beobachtungsfehler von entgegengesetzter Art wahrscheinlicher machen, und ohne über die absolute Grösse desselben absprechen zu wollen, gebe ich nur zur Prüfung den Fall wo das Monadengewicht des Titans = 564 wäre, und wo sich gegen 150 Th. Hornsilber 87,07 Th. von reinem Titanoxyd hätten finden sollen.

Die nehmliche Zahl die Wir oben als das Monadengewicht des Wolfram angegeben haben, ist vielleicht auch die von einem sehr verschiedenen Metalle, nemlich vom *Iridium*. Hr. Vanquelin hat bemerkt dafs 100 Th. des dreyfachen Salzes aus Salzsäure, Iridiumoxyd und Ammoniack, im Feuer Salmiak, Salzsäure und Stickgas hergeben, und 42 — 45 Th. Metall zurücklassen, wobey von

ihm selbst die gröfsre Menge von Metall als das richtigere Resultat angesehen wird; und überdies haben ihm 100 Th. desselben Salzes bey der Zersetzung durch Feuer und Schwefel ungefähr 60 Th. Schwefeliridium geliefert. (S. J. XXIV. 48, 55) Da nun in diesem Salze die Menge von Alkali und Wasser nicht hat unterschieden werden können, so läfst sich nur unter Beyhülfe einer Voraussetzung über seine wahrscheinliche Constitution, etwas weitres schliessen, und Wir wollen annehmen dafs das Iridium darin im Zustande von Deutoxyd vorkomme, und dafs $\frac{4}{5}$ der Säure durch dieses Oxyd, und $\frac{1}{5}$ durch das Ammoniak neutralisirt werde, indem zugleich 4 M. Wasser noch über dasjenige des Salmiaks darin enthalten seyn sollen; endlich soll das Schwefeliridium dem Deutoxyd entsprechen, indem jenes 1 M. Iridium + 2 M. Schwefel ist. So erschiene das Salz zusammengesetzt aus 1400 Th. Iridium + 1060 Th. Chlorine + 402 Th. Salmiak + 272 Th. Wasser; 100 Th. desselben müßten 44,67 Th. Iridium halten, und 59,99 Th. Schwefeliridium geben; Hr. Vauquelin bemerkt jedoch dafs das Salz niemals rein sondern stets mit etwas salzsaurem Kali vermengt erhalten worden sey (l. c. 40), und wenn man

in dieser Betrachtung grössere aber entgegengesetzte Beobachtungsfehler wahrscheinlicher finden sollte, so dürfte man nur annehmen daß in der Zusammensetzung des Trippelsalzes 1 Monade von Wasser weniger vorkommt als Wir angegeben haben; denn alsdann müßten 100 Th. desselben 45,66 Th. Iridium halten und 61,32 Th. Schwefeliridium bilden können. Am Trippelsalze aus Salzsäure, Iridiumoxyd und Kali hat Hr. Vauquelin gefunden daß 100 Th. nach dem Calciniren und Auslaugen des Rückstandes 37 Th. Iridium hinterlassen haben (l. c. 54); und wenn dieses Salz zusammengesetzt wäre aus 1400 Th. Iridium + 1060 Th. Chlorine + 559 Th. von salzsaurem Kali + 680 Th. Wasser, so müßten 100 Th. desselben 37,85 Th. Iridium enthalten; der Beobachtungsfehler welcher hier vorausgesetzt wird fände eine nothdürftige Erklärung damit, daß im Calciniren des Salzes mit dem Wasser und der Chlorine etwas Iridium hat zerstreut werden können; will man aber einen entgegengesetzten so dürfte nur angenommen werden daß in der Zusammensetzung des Trippelsalzes 2 Monaden Wasser mehr vorkommen, denn alsdann sollten 100 Th. Salz nur 36,506 Th. Iridium halten; inzwischen müßte um diesen zu erklären

zugegeben werden daß der Rückstand von der Calcination durchs Auswaschen nicht völlig von salzsaurem Kali befreyt worden, oder daß dieser Rückstand noch etwas unzersetztes Trippelsalz enthalten habe, und beyde Erklärungen scheinen weniger angemessen als die des unvermeidlichen Beobachtungsfehlers der im ersten Falle vorausgesetzt ist. Es ist nicht wohl möglich unsre Vermuthung über das Monadengewicht des Iridium, durch die Legirungen welche von Hrn. Vauquelin mit diesem Metalle sind dargestellt worden, zu bestätigen oder zu berichtigen, weil die approximativen Gewichtsverhältnisse der legirten Metalle durch zu kleine Zahlen angegeben sind; es scheint aber eine Verbindung von 1 M. Silber + 1 M. Iridium zu geben, denn Hr. Vauquelin hat gefunden daß 2 Th. Silber und 1 Th. Iridium sich nicht vollständig vereinigt haben, indem wie von ihm selbst vermuthet wird etwas zu viel Iridium anwesend war; eine Legirung aus 6 M. Kupfer + 1 M. Iridium müßte dem Gewichte nach aus 726 Th Kupfer gegen 175 Th. Iridium bestehn, während in kleinen Zahlen dieses Verhältniß als dasjenige von 4: 1 angegeben wird; die Ligirung aus Zinn mit Iridium erscheint als 6 M. Zinn + 1 M. Iridium, denn so müßte

sie dem Gewichte nach aus 189 Z. + 50 I. bestehn während Hr. Vauquelin dieses Gewichtsverhältniß in kleinen Zahlen wie 4:1 angiebt (l. c. 55,56).

Es ist mir kein Versuch bekannt der über die Zusammensetzung des Oxydes von *Osmium* Aufschluß geben könnte; aber die physikalischen und chemischen Eigenschaften dieser Substanz geben gewisse Analogien zu erkennen, wodurch sie vorzugsweise in eine besondere Klasse von Stoffen, in Absicht auf Sauerstoffcapacität scheint gewiesen zu werden, und die Rücksicht auf jene Analogien kann vielleicht diese letztre Bestimmung vollenden helfen, sobald sie eine gewisse Approximation erreicht haben wird. Ueber das *Vestium* ist bisher so wenig zur öffentlichen Kenntniß, oder wenigstens zu der meinigen gekommen, daß es mir selbst an Anzeigen dieser letztern Art durchaus gebricht.

§. 30.

Ich will hier zum bevorstehenden Gebrauche, nach alphabetischer Ordnung die verschiedenen Substanzen welche Wir betrachtet haben nachmahaft machen, indem ich das Monadengewicht einer jeden beyfüge; der Wasserstoff allein bleibt hievon ausgeschlossen, sonst aber sind alle bisher unzer-

legten anorganischen Substanzen wovon das Monadengewicht bestimmt worden ist in das Verzeichniß aufgenommen, und nebst ihnen noch das Ammoniak; diese alle machen wie man sehn wird eine eigenthümliche Klasse von Materien aus, und zerfallen nach dem Zustande des Monadengewichts wieder in Ordnungen wo mehr oder weniger Varietäten sich versammelt finden, zuweilen auch einzelne ganz isolirt bleiben. Die eigentlichen Metalle, die Radikale der Alkalien, der alkalischen Erden und mit ihnen dasjenige des Ammoniaks, welches ich *Ammonium* nennen will, sind hier mit denen Zahlen bezeichnet die sich auf ihren regulinischen Zustand beziehen; die eigentlichen Erden mit solchen Zahlen welche der Verbindung aus 1 M. von Radikal mit 1 M. von Sauerstoff angehören; der Stickstoff, der Phosphor, Schwefel, Boron, Selenium, so wie auch der Kohlenstoff, erscheinen mit denselben Zahlen die oben für das Monadengewicht einer jeden unter diesen Substanzen sind angegeben worden; endlich die Flusssäure, Salzsäure, Jodsäure, mit solchen die sich auf die wasserfreyen Säuren beziehen, und wenn man statt dessen sich lieber Fluorine, Chlorine, Jodine denken will, so darf man nur jeder unter den

Zahlen die bey jenen erstern angemerkt sind, 60 addiren um solche zu erhalten welche sich auf diese beziehen.

Monadengewicht.

Ammonium	69	§. 2.
Antimonium	325	§. 24.
Arsenik	380	§. 9.
Baryum	510	§. 17.
Beryllium	133	§. 28.
Bley	777	§. 4.
Boron	125	§. 20.
Cererium	345	§. 13.
Chromium	280	§. 13.
Eisen	205	§. 22.
Flufssäure	165	§. 21.
Gold	1496	§. 26.
Jodsäure	885	§. 20.
Iridium	700	§. 29.
Kadmium	417	§. 27.
Kalium	294	§. 14.
Kalcium	150	§. 10.
Kieselerde	109	§. 21.
Kobalt	444	§. 25.
Kohlenstoff	88	§. 18.
Kupfer	484	§. 8.

Monadengewicht.

Lithium	78	§. 28.
Magnesium	94	§. 10.
Mangan	213	§. 22.
Molybdän	360	§. 7.
Natronium	169	§. 20.
Nickel	222	§. 13.
Palladium	852	§. 26.
Platina	729	§. 26.
Phosphor	117	§. 16.
Quecksilber	760	§. 26.
Rhodium	885	§. 27.
Salzsäure	205	§. 11.
Sauerstoff	60	§. 1.
Schwefel	120	§. 5.
Selenium	600	§. 15.
Silber	1620	§. 12.
Stickstoff	105	§. 2.
Strontium	325	§. 17.
Tantalum	1102	§. 24.
Tellur	252	§. 15.
Thonerde	130	§. 14.
Thorine	121	§. 28.
Titan	564	§. 29.
Uran	942	§. 25.

Monadengewicht.

Wolfram	700	§. 27.
Wismuth	532	§. 6.
Yttrium	265	§. 10.
Zink	245	§. 22.
Zinn	441	§. 7.
Zirkonerde	114	§. 28.

Ich habe in dieses Verzeichniß auch einige Substanzen aufgenommen, wovon beym gegenwärtigen Zustande der Observation das Monadengewicht nicht mit eben so vieler Sicherheit bestimmbar wird, als bey den meisten übrigen der Fall ist; dieß ist geschehn nicht weil ich damit der künftigen Beobachtung vorgreifen will, sondern nur um zu zeigen wie sich jene Substanzen mit den angegebenen Verhältniszahlen im System aller übrigen ausnehmen würden, dessen gedrängte Darlegung ich jetzt antrete.

§. 31.

Um durch den kürzesten Weg auf den Standpunkt hinzuführen von wo aus das Ganze übersehn werden kann, will ich an das folgende schöne Theorem aus der höhern Arithmetik erinnern, das schon *Fermat* ausgesprochen, aber lange nach

ihm erst *Lagrange* und *Euler* bewiesen haben. Alle ganzen Zahlen haben die Eigenschaft, daß sie in vier, oder auch weniger als vier Quadrate zerlegbar sind, oder mit andern Worten, wenn Wir eine willkührliche ganze Zahl A annehmen so ist die Gleichung $A = v^2 + x^2 + y^2 + z^2$ jedesmal so auflöslich, daß v, x, y, z , Werthe in ganzen Zahlen erhalten; unter besondern Umständen kann sich ereignen, daß von diesen vier letzten Zahlen, eine oder zwey, oder gar drey einen Werth $= 0$ annehmen, und dann wird A zerlegbar in drey oder zwey Quadrate, oder wenn der letzte Fall eintritt so wird A selbst eine Quadratzahl, so daß die Zerlegung stets in vier, oder weniger als vier Quadrate möglich ist, nie aber mehrere erfordert werden; und weil im Allgemeinen ein Werth $= 0$ von der Bedeutung der veränderlichen Größen v, x, y, z nicht ausgeschlossen ist, so bleiben alle möglichen Fälle, unter der allgemeinen Regel begriffen, daß jede ganze Zahl in 4 Quadrate zerlegbar sey, deren Wurzeln ebenfalls ganze Zahlen sind.

Wenn Wir aber die Zahlen ansehen womit die Monadengewichte der sauerstofffreyen Körper und dasjenige des Sauerstoffs selbst, in dem obigen

Verzeichnisse angegeben sind, namentlich die der eigentlichen Metalle, der Radikale aus Alkalien und alkalischen Erden, des Kohlenstoffs und Sauerstoffs, so finden Wir, daß unter den 4 Quadraten in welche diese Zahlen zerlegbar sind, zwey vorkommen die unveränderlich in allen diesen Zahlen wieder erscheinen, und nur zwey veränderlich sind, so daß das Monadengewicht von allen diesen Substanzen als Funktion von zwey veränderlichen Größen da steht. Ich will für einen Augenblick mit N die Zahl von irgend einer unter den angeführten Substanzen vorstellen, und die beyden unveränderlichen Quadrate mit a^2 , b^2 bezeichnen, indem ich ihre Summe $a^2 + b^2 = c$ setze, so folgt aus der Eigenschaft die ich so eben ausgesprochen habe, daß N die allgemeine Form $c + y^2 + z^2$ haben müsse und daß $N - c$ in zwey Quadrate zerlegbar sey; der Beweis hiefür wird aus der Darstellung aller einzelnen Fälle hervorgehn, und ich will hier nur beyfügen, daß $c = a^2 + b^2 = 2^2 + 4^2 = 20$ sey, und $N = 20 + y^2 + z^2$.

Die übrigen Materien die ich in derselben Klasse aufgeführt habe, die eigentlichen Erden, der Stickstoff, die brennbaren Körper, die Flußsäure, Salzsäure, Jodsäure, sind mit der folgenden Modifikation unter

das nehmliche Gesetz gestellt; wenn von der Zahl womit das Monadengewicht einer solchen Substanz angegeben ist, diejenige abgezogen wird die das Gewicht des Sauerstoffs bezeichnet, der in einigen derselben durch wirkliche chemische Analyse erwiesen ist, in andern aber nach sehr gegründeten Analogien kann gemuthmaßt werden, so findet man Reste welche die Zahlen der Radikale jener Substanzen ausdrücken, und die auch wieder die allgemeine Form $20 + y^2 + z^2$ haben. Verschiedene unter diesen Substanzen haben eine Zahl die auch ohne diesen Abzug in eine solche Form gebracht werden kann; aber die Nothwendigkeit nicht nur den durch chemische Analyse erwiesenen, sondern auch den durch andre Eigenschaften angezeigten Sauerstoffgehalt in Anschlag zu bringen, geht vollends aus dem zweyten Gesetze hervor, dessen allgemeinen Umriss ich sogleich andeuten werde.

§. 32.

Unter den beyden veränderlichen Quadraten die ich so eben mit y^2 und z^2 bezeichnet habe, ist wieder sehr häufig eines für mehrere Varietäten von Materie gemeinschaftlich, und hienach

zerfällt die ganze Klasse in verschiedene Ordnungen, indem alle diejenigen welche in dem Werthe des Quadrates y^2 übereinkommen, sich wenn ich so sagen darf in eine natürliche Familie versammeln. Hiedurch geschieht, daß die ganze Reihe von Zahlen deren allgemeinen Form $20 + y^2 + z^2$ ist, sich in mehrere scheidet, wovon jede durch einen ihr eigenthümlichen Werth von y charakterisirt ist, und wenn blos solche Varietäten betrachtet werden die einer nehmlichen Ordnung angehören, so erscheint für diese das Monadengewicht als Funktion von nur einer veränderlichen Gröfse. Man könnte das Quadrat y^2 , durch dessen besondern Werthe die einzelnen Ordnungen charakterisirt sind, das *Ordnungsquadrat* nennen, und ich will nach der Analogie des Sprachgebrauches in der Lehre von den Funktionalgrößen, die Wurzel y von diesem Quadrate mit dem Namen *Ordinate* belegen, nicht nur weil er kürzer ist, sondern weil er zugleich für die Ansicht des Ganzen eine Idee erweckt, die jeder Geometer ohnehin ergreifen wird, bey deren Exposition ich aber hier nicht verweilen kann. Uebrigens werden Wir als Ordinaten der Reihe nach antreffen, die Zahlen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, die in Abständen =

1 auseinander liegen; aber höher hinauf finden sich nur 14, 16, 18, 20, 22, 24 wo die Abstände = 2 sind; und gleich wie Wir in der Reihe der organischen Wesen, die Gebilde von einer edlern Natur in grössere Distanzen auseinander gerückt sehn, so wird man unwillkührlich auch hier an eine Veredlung im Fortschritte der Bildungen erinnert. Merkwürdig ist, daß durch eine gemeinschaftliche Ordinate solche Substanzen in eine nehmliche Ordnung gestellt werden, die durch mancherley Aehnlichkeit in ihren chemischen und physischen Eigenschaften auch wieder als analog bezeichnet sind; während durch die Grösse der Ordinate solche Varietäten isolirt bleiben, die auch in dieser letztern Hinsicht unter den übrigen ihrer Klasse kein Analogon finden; und diese Betrachtung wird auf's Neue zum Beweise dienen, von der Nothwendigkeit den Sauerstoffgehalt auch in solchen Substanzen zu berücksichtigen, wo er noch nicht durch chemische Analyse aber durch andre Merkmale angezeigt ist; denn ohne dieses würden nicht nur die brennbaren Körper die durch verschiedene Eigenschaften in eine nehmliche Ordnung berufen sind zerstreut, und in Ordnungen gewiesen, wo sie ohne Zwang

sich nicht fügen, sondern einzelne unter ihnen würden als Ausnahme von dem allgemeinen Gesetze das die ganze Klasse umfaßt, ausgestossen bleiben. Endlich will ich über eben diesen Punkt noch beyfügen; zwey Fragen sind es um deren Beantwortung sich die Kritik der hier vorgetragenen Ansichten drehen muß, erstlich welches sind die Anzeigen die einen Sauerstoffgehalt in solchen Körpern wahrscheinlich machen wo die chemische Analyse ihn noch nicht dargethan hat? und zweytens wie groß ist dieser Sauerstoffgehalt? Die Gründe aus denen die Beantwortung der erstern geschöpft werden kann, liegen größtentheils in Thatsachen die bekannt genug sind um mich der Aufzählung derselben zu überheben, und ein neuer wird aus dem Ueberblick über die Anordnung des Systems so klar hervorgehn, daß unnöthig wäre ihn späther noch nachhaft zu machen; was aber die zweyte Frage betrifft, so könnte sie zur Noth allein aus denen Merkmalen beantwortet werden, die in den so eben ausgesprochenen Gesetzen liegen, allein es darf nicht unbemerkt bleiben, daß die Art wie sie hienach eine Auflösung findet, auf's glücklichste mit denen Anzeigen zusammenstimmt die auch noch von andrer Seite sich anbieten,

und die zum **Theil** schon in frühern Zeiten sind geltend gemacht worden. Ich schreite jetzt zur Darstellung des Systems in seinen einzelnen Theilen.

§. 33.

In der ersten Ordnung befindet sich allein der *Sauerstoff* selbst mit der Zahl

$$60 = 20 + 2^2 + 6^2.$$

In den nächst folgenden treffen wir sogleich einige Substanzen die bey sehr verschiednen Ansichten, dennoch schon längst als Analog unter sich, und von einigen sogar in der Verbindung mit 1 M. von Sauerstoff, als analog diesem letztern, sind betrachtet worden, nemlich die Flusssäure, die Salzsäure und Jodsäure. Sie alle erscheinen hier gerade so, wie sie der große schwedische Chemiker nach ihrer Sättigungscapacität schon längst beurtheilt hat, nemlich als Zusammensetzung aus 1 M. Radikal + 2 M. Sauerstoff; und wenn man nur die Natur der Zahlen ansehen wollte, welche für das Monadengewicht der Radikale stehn bleiben, so könnten sie alle in eine nemliche Ordnung gefügt werden, denn die Zahlen der wasserfreyen Säuren sind 165, 205, 885,

und nach Abzug von 120 für 2M. Sauerstoff bleibt für die Radikale respective $45 = 20 + 4^2 + 3^2$, $85 = 20 + 4^2 + 7^2$, $765 = 20 + 4^2 + 27^2$; allein die Analogie der Flusssäure oder der hypothetischen Fluorine, mit Salzsäure und Jodsäure oder mit Chlorine und Jodine, ist mir wenigstens so einleuchtend nicht als die der beyden letztern unter sich, und so betrachte ich als Ordinate für das Radikal der Flusssäure die Zahl 3, und für die der beyden übrigen die Zahl 4; dergestalt daß in der zweyten Ordnung

das Radikal der Flusssäure mit der Zahl

$$45 = 20 + 3^2 + 4^2$$

in der dritten aber

das Radikal der Salzsäure mit der Zahl

$$85 = 20 + 4^2 + 7^2$$

das Radikal der Jodsäure mit der Zahl

$$765 = 20 + 4^2 + 27^2$$

zu stehen kommen.

§. 34.

Die vierte Ordnung begreift schon mehrere Varietäten, und dahin gehören die eigentlichen Erden; gleich wie Wir in der Folge sehn werden,

dafs die Reihe der Alkalien und alkalischen Erden durch das luftförmige Alkali eröffnet wird, so erscheint an der Spitze von dieser gleichsam als gasförmige Erde der Stickstoff; die Zahlen von Stickstoff, Kieselerde, Zirkonerde, Thorine, Thonerde sind 105, 109, 114, 121, 130, und nach Abzug von 60 für 1 M. Sauerstoff bleibt für das Monadengewicht vom

Nitrikum,	die Zahl	$45 = 20 + 5^2$
Silicium	"	$49 = 20 + 5^2 + 2^2$
Zirkonium	"	$54 = 20 + 5^2 + 3^2$
Thorium	"	$61 = 20 + 5^2 + 4^2$
Aluminium	"	$70 = 20 + 5^2 + 5^2$

Es ist auffallend wie sich zwischen den Gliedern dieser Reihe so gar keine Unterbrechung zeigt, als nur zwischen dem ersten und zweyten; die Stelle, welche hier noch offen bleibt, müfste dem Radikal der Flufssäure eingeräumt werden, wenn das Monadengewicht desselben um 1 gröfser wäre als Wir es in §. 21 aus dem Versuche des Hrn. Davy abgeleitet haben; und obwohl es bey dieser veränderten Stellung in die Nähe vom Radikal der Kieselerde zu stehen käme, und die Flufssäure selbst in der Verbindung mit Wasser als liquide

Erde erschiene so wie der Stickstoff als gasförmige, so habe ich doch aus den schon angegebenen Gründen die von der Beobachtungsmethode hergenommen sind, einstweilen die Anordnung vorgezogen die im vorigen §. angezeigt ist, nicht zu gedenken der übrigen Gründe womit eben diese vielleicht unterstützt werden könnte. Inzwischen stelle ich der künftigen wiederholten Experimentaluntersuchung anheim, noch völlig zu entscheiden, und um bey eben dieser Gelegenheit noch einen Gegenstand zu berühren, der nicht nur der Entscheidung durch Observation, sondern auch der Kritik bedarf, will ich auf folgenden Umstand aufmerksam machen. Die Zahlen die Wir für das Radikal der Flusssäure und für dasjenige des Stickstoffs angetroffen haben sind genau gleich, und nach Abzug von 20 kann der Rest 25 sowohl als 5^2 wie auch als $3^2 + 4^2$ betrachtet werden; daher kann, wenn nur die Zahl angesehen wird, jede unter diesen Substanzen an die Stelle der andern versetzt werden; und hier wie in ähnlichen Fällen die Wir noch späther antreffen werden, liegt alles an der richtigen Unterscheidung und Schätzung der Gründe für eine oder die andre Ansicht; ich will keineswegs behaupten, daß die Wahl die ich getroffen

habe jedesmal die beste sey, und nur noch zwey Ursachen bemerklich machen die nicht selten eine solche Ambiguität herbeyführen. Die erste ist die, daß die Zahl $N - 20$ gar oft auf mehr als eine Weise in zwey Quadrate zerlegt werden kann; und die zweyte besteht darin, daß sowohl in diesem Falle als auch da wo nur eine Zerlegung möglich ist, zuweilen zweifelhaft werden kann, welches unter den beyden Quadraten als das Ordnungsquadrat soll angesehen werden. Deswegen füge ich am Schlusse dieser Schrift ein Verzeichniß von allen Zahlen bey die nicht größer sind als 1600, und die sich in zwey Quadrate zerlegen lassen, wo zugleich die Art der Zerlegung bemerkt ist; und diese Tabelle kann denen zur Erleichterung gereichen die entweder nach künftigen Experimenten, oder auch ohne diese durch glücklichere Kritik und Unterscheidung der Analogien, den Beruf finden werden das System zu verbessern.

§. 35.

Die fünfte Ordnung umfaßt die Radikale von Phosphor, Schwefel, Boron, Selenium, und mit ihnen zugleich aus den eigentlichen Metallen das Tellur, Kadmium und den Arsenik. Wenn Wir

diese Metalle im Zustande betrachten wo sie 1 M. von Sauerstoff aufgenommen haben, so wird das Monadengewicht ihrer Oxyde und dasjenige der zuerst genannten brennbaren Körper gefunden, wie es für Phosphor, Schwefel, Boron, Telluroxyd,

117, 120, 125, 312,
Arsenikoxyd, Kadmiumoxyd, Selenium, unter
440, 477, 600,

dem Namen einer jeden dieser Substanzen ange-
merkt ist. Nach Abzug von 60 für 1 M. Sauerstoff
bleibt für das Monadengewicht vom

Radikal des Phosphors, die Zahl $57 = 20 + 6^2 + 1$

„ Schwefels „ „ $60 = 20 + 6^2 + 2^2$

„ Boron „ „ $65 = 20 + 6^2 + 3^2$

Tellur „ „ $252 = 20 + 6^2 + 14^2$

Arsenik „ „ $380 = 20 + 6^2 + 18^2$

Kadmium „ „ $417 = 20 + 6^2 + 19^2$

Radikal des Selenium „ „ $540 = 20 + 6^2 + 22^2$

In der Reihe des vorigen §. erscheinen Alle
einzelnen Glieder als Uebergänge zwischen ihrem
vorhergehenden und dem nächstenfolgenden, und
hiedurch geschieht, daß die Eigenschaften, welche
der ersten unter diesen Substanzen zukommen, durch
allmähliche Moderation in der letzten unter ihnen
schon sehr verändert erscheinen. Hier finden Wir

im Gegentheil an Phosphor und Arsenik, und mehr noch an Schwefel und Selenium merkwürdige Beyspiele von **Wiederkehr** zu analogen Bildungen, in weit entlegnen Stellen einer nehmlichen Reihe.

Bey diesem **Anlasse** kann ich nicht umhin bemerklich zu machen, daß wenn durch Analogie zwischen dem **Radikal** der Chlorine und dem des Schwefels diese beyden Substanzen in eine Ordnung sollten gewiesen seyn, man die Zahl des Schwefels um 1 größer annehmen müßte, wodurch für das **Radikal** desselben die Zahl $20 + 4^2 + 5^2 = 61$ erhalten würde. Aber die Mehrheit der **Observationen** die für das Monadengewicht des Schwefels können zu Rathe gezogen werden, widersetzen sich dieser **Erhöhung** der Zahl desselben, und die **Analogie** soll ja nicht in den Radikalen sondern bey Chlorine und Schwefel selbst gesucht werden.

Die sechste und zahlreichste Ordnung begreift die Radikale der **Alkalien** und alkalischen Erden; und man findet für

Ammonium,	die Zahl	$69 = 20 + 7^2$
Lithium	-	$78 = 20 + 7^2 + 3^2$
Magnesium	-	$94 = 20 + 7^2 + 5^2$
Beryllium	-	$133 = 20 + 7^2 + 8^2$

Kalcium	• •	$150 = 20 + 7^2 + 9^2$
Natronium	• •	$169 = 20 + 7^2 + 10^2$
Yttrium	• •	$265 = 20 + 7^2 + 14^2$
Kalium	• •	$294 = 20 + 7^2 + 15^2$
Strontium	• •	$325 = 20 + 7^2 + 16^2$
Baryum	• •	$510 = 20 + 7^2 + 21^2$

An zwey Stellen zeigt diese Reihe eine ununterbrochne Continuität, an allen übrigen erscheinen Lücken; aber diejenigen unter diesen Materien die nach Rücksichten von andrer Art nebeneinander gestellt werden könnten, zeigen sich hier in merklichen Abständen, und Wir finden Uns wieder zu ähnlichen Bemerkungen wie durch die beyden vorigen Reihen veranlaßt.

§. 36.

In der siebenten Ordnung, und im Uebergange von den vorigen zu denen der eigentlichen Metalle, oder vielleicht nicht so fast als Uebergang sondern vielmehr als Scheidung, steht der reine Kohlenstoff oder wenn man will

der Diamant, mit der Zahl $88 = 20 + 8^2 + 2^2$; er bleibt ganz isolirt, und überhaupt findet sich von nun an keine Ordnung mehr die in Hinsicht

auf Menge der **Varietäten**, mit verschiedenen unter den vorigen **verglichen** werden könnte.

In der achten **Ordnung** stehn

Zink, mit **der** Zahl $245 = 20 + 9^2 + 12^2$

Bley " " " " $777 = 20 + 9^2 + 26^2$

Uran " " " " $942 = 20 + 9^2 + 29^2$

In der neunten ganz isolirt das

Cererium, mit **der** Zahl $345 = 20 + 10^2 + 15^2$

In der zehnten finden sich

Eisen, mit **der** Zahl $205 = 20 + 11^2 + 8^2$

Nickel " " " " $222 = 20 + 11^2 + 9^2$

Tantalum " " " " $1102 = 20 + 11^2 + 31^2$

In der eilften wieder ganz einzeln

Mangan, mit **der** Zahl $213 = 20 + 12^2 + 7^2$

Die zwölfte **Ordnung** begreift

Chromium, mit **der** Zahl $280 = 20 + 14^2 + 8^2$

Molybdän " " " " $360 = 20 + 14^2 + 12^2$

Zinn " " " " $441 = 20 + 14^2 + 15^2$

Wolfram " " " " $700 = 20 + 14^2 + 22^2$

In diese **Ordnung** könnte auch das Tellur aufgenommen werden, dessen Oxyd die Eigenschaft besitzt, sich gegen **Salzbasen** als eine Säure zu verhalten.

In der dreyzehnten **Ordnung** finden Wir .

Antimonium, mit der Zahl $325 = 20 + 16^2 + 7^2$

Wismuth „ „ „ $532 = 20 + 16^2 + 16^2$

Quecksilber „ „ „ $760 = 20 + 16^2 + 22^2$

Wir haben in §. 27 gesehen, daß die vorhandenen Versuche über das Monadengewicht des Kadmium noch immer einige Unbestimmtheit übrig lassen; wenn einst durch neue und näher übereinstimmende Versuche eine andre Zahl für dieses Metall sollte angezeigt werden, so scheint es nur $420 = 20 + 16^2 + 12^2$ seyn zu können, womit dasselbe zwischen Antimonium und Wismuth gestellt würde.

Die vierzehnte Ordnung ist wieder durch eine einzige Varietät vorgestellt, nemlich den

Kobalt, mit der Zahl $444 = 20 + 18^2 + 10^2$ man könnte ihn auch neben das Cererium in die neunte Ordnung stellen, oder dieses letzte durch die Zerlegung seiner Zahl $345 = 20 + 18^2 + 1$ hieher verlegen, und eine oder die andere Ordnung aufheben; ferner könnte mit Beybehaltung der Ordinate 18, auch der Arsenick der gewöhnliche Gefährte des Kobalts bey seinem Vorkommen in der Natur, durch Veränderung der Ordinate hieher verlegt werden. Ich habe nicht ohne Absicht, auf die Ambiguität aufmerksam gemacht, die sich in Hinsicht der Stellung von Tellur und

Arsenik gezeigt hat; beyde finden unter den brennbaren Körpern an den Radikalen von Schwefel und Phosphor ein Analogon, und gerathen durch bloße Veränderung der Ordinate wieder in andre Berührungen die nicht ohne Bedeutung sind.

Die fünfzehnte Ordnung begreift

Kupfer, mit der Zahl $484 = 20 + 20^2 + 8^2$

Titan „ „ „ $564 = 20 + 20^2 + 12^2$

Die sechszehnte

Iridium, mit der Zahl $700 = 20 + 22^2 + 14^2$

Platina „ „ „ $729 = 20 + 22^2 + 15^2$

Die siebenzehnte endlich

Palladium, mit der Zahl $852 = 20 + 24^2 + 16^2$

Rhodium „ „ „ $885 = 20 + 24^2 + 17^2$

Gold „ „ „ $1496 = 20 + 24^2 + 30^2$

Silber „ „ „ $1620 = 20 + 24^2 + 32^2$

in dieser letzten ist auffallend, daß die beyden Metalle bey denen man vielleicht eine deutlichere Analogie als zwischen vielen andern finden wird, gerade an die Extreme der Ordnung gestellt sind; und obwohl Wir nicht behaupten daß die Ordnung durch die jetzt bekannten Varietäten geschlossen sey, so verdient doch dieser Umstand eine Auszeichnung, weil sich an ihn vielleicht an

schicklichsten eine Idee anschliessen läßt die Wir ebenfalls noch anzudeuten haben.

§. 37.

Wenn das System von Körpern übersehn wird deren Anordnung Wir so eben versucht haben, und wenn hiebey nicht nur die Qualität der Varietäten die in eine nemliche Ordnung gestellt sind, sondern auch die Succession der Ordnungen betrachtet wird, so zeigt sich in den Extremen der ganzen Reihe dafs keine Rückkehr auf einen nemlichen Punkt oder auf nahe gelegne Punkte statt finde, und in der Reihe der permanenten Bildungen wovon Wir hier nur eine Klasse vor Uns haben, sind keine andern Schranken als die der Unendlichkeit sichtbar, gleich wie das Gesammtleben der Natur und der Strom der Zeit in dem sich dieses Leben bewegt, unserm beschränkten Blicke keine andern zu erkennen geben. Hiebey ist in der Gestaltung der Varietäten und in der Vertheilung der Attribute unter die Mannigfaltigkeit von Materien, ein abgemessner Rhythmus unverkennbar; aber keiner der, wenn ich so sagen darf, geradlinigt progressiv wäre, sondern Abweichungen nach entgegengesetzten Richtungen, und nach

Richtungen die in mehr als einem Sinne einen Gegensatz zu verrathen scheinen, wie in den Dimensionen des Raumes der Fall ist; daher es vergeblich wäre nach irgend einer einzelnen Norm, die Mannigfaltigkeit der Varietäten und die Erscheinungen von denen ihre gegenseitigen Einwirkungen begleitet sind, erklären zu wollen. Uebrigens bleibt der Versuch der in dieser Art durch die elektro-chemische Theorie ist unternommen worden sinnreich und verdienstvoll, und vielleicht steht nicht sowohl die Unzulänglichkeit des Princip als eine mögliche Einseitigkeit in der Anwendung desselben, dem Glück der zu Grunde liegenden spekulativen Ansicht entgegen. Ich will desfalls nicht näher eintreten, und nur hievon zu der Frage Veranlassung nehmen, wie in der Function $c + y^2 + z^2$ wo y und z als Coordinaten erscheinen, die negativen Zahlenwerthe dieser Functionalgrößen eine Bedeutung gewinnen können; und wie von einem nehmlichen Anfangspunkte der Coordinaten mehr als zwey entgegengesetzte Richtungen durch absolut gleiche Zahlenwerthe einer einzelnen Ordinate, können angezeigt seyn. Im Sinn dieser Frage ist die Bemerkung hingestellt die im vorigen §. über Palladium und Silber

geschehn ist, jedoch so dafs dieses nur als Beyspiel der Möglichkeit und noch nicht als ein solches der Wirklichkeit soll betrachtet werden.

§. 38.

Gleich wie durch den besondern Werth einer einzelnen Ordinate eine Ordnung von Materien bestimmt werden kann, so wird durch denjenigen der beyden constanten Quadrate $a^2 + b^2 = 2^2 + 4^2$ der Charakter einer Klasse gewissermassen festgesetzt, und man wird vielleicht nach ähnlichen Rücksichten auch die übrigen aus jenen ersten zusammengesetzten Substanzen ordnen wollen; denn um nur ein Beyspiel anzuführen so erhalten alle Verbindungen aus 1 Monade von Radikal oder Metall mit 1 Monade von Sauerstoff, wenn sie wieder als Monaden von Oxyd betrachtet werden, ein Monadengewicht von der allgemeinen Form $60 + 20 + y^2 + z^2 = 80 + y^2 + z^2 = 4^2 + 8^2 + y^2 + z^2$. Inzwischen will ich in dieser Untersuchung nicht stehn bleiben, und eben so wenig bey derjenigen, ob einzelne Zusammensetzungen die nach der Natur ihres Monadengewichts in diese zweyte Klasse versetzt werden könnten, hier eine schickliche Stelle finden, oder ob sie in

noch andere **Klassen** gehören; wie unter anderm
 beym **Blaustoff** gefragt werden könnte dessen Mo-
 nadengewicht **aus** demjenigen von 1 M. Stickstoff
 + 1 M. **Kohlenstoff** zusammengesetzt $105 + 88 =$
 $193 = 80 + 8^2 + 7^2$ betrachtet werden könnte;
 hingegen will **ich** noch eine Bemerkung ausheben
 die sich ohnehin einem Jeden anbieten muß. Die
 beyden **Gesetze** die in §. 31 und §. 32 ausgespro-
 chen sind, könnten unter einem nicht wesentlich
 veränderten **Ausdrucke** stehn bleiben wenn die
 Verhältniszahl des Sauerstoffs die **Wir** $= 60$ ge-
 setzt haben, und mit ihr zugleich alle übrigen
 durch irgend eine **Quadratzahl** multiplicirt würde;
 und während jetzt schon eine nehmliche Verhält-
 niszahl **N** nach **Abzug** von 20 sehr oft auf mehr
 als eine Weise in zwey Quadrate zerlegbar ist,
 so könnten noch **neue** Arten von Zerlegung in
 den größern **Zahlen** zum Vorschein kommen,
 und mithin auch **hie** und da eine veränderte Stel-
 lung der Varietäten im Systeme angezeigt werden.
 Ueber die Nothwendigkeit oder Zulässigkeit einer
 solchen Veränderung will ich nicht absprechen,
 wie ich schon erklärt habe, und unterwerfe so-
 wohl das Ganze als **jeden** einzelnen Theil der
 Prüfung der kommenden Zeit; wenn aber diese
 Prüfung nicht ohne **Zustimmung** von Thatsachen

geschehn soll, wie eitel würde nicht das Mittel dessen so eben gedacht ist, im gegenwärtigen Augenblicke erscheinen, wo durch die vorhandnen Observationen, für das Monadengewicht der unzerlegten Substanzen, in vielen Fällen nur zu weite Gränzen stehn bleiben, und wo für einzelne nur solche Bestimmungen angetroffen werden, die kaum eine erträgliche Annäherung zulassen, für andere vollends selbst solche dürftige Anzeigen noch abgehn. Uebrigens verdient, indem Wir auch nur bey den Zahlen stehn bleiben die sich auf ein Monadengewicht des Sauerstoffs $= 60$ beziehen, die Anordnung der zusammengesetzten Materien in Klassen, eine vorzügliche Aufmerksamkeit; und sobald von Seiten der Beobachtung die Unbestimmtheit, welche hin und wieder in Hinsicht auf das Monadengewicht der unzerlegten Substanzen, noch stehn bleibt, in engre Gränzen wird eingeschränkt seyn, die allerdings durch Experimente erreichbar scheinen, so kann ein Versuch über die Klassifikation der zusammengesetzten Stoffe unstreitig zu neuen und erheblichen Resultaten führen; denn es leidet kaum einen Zweifel daß diese Erweiterung des Systems, in naher Beziehung zu denjenigen Gesetzen stehe welche die Affinitäten der Körper beherrschen.

§. 39.

Unter den **Zahlen** die Wir für das Monaden-
gewicht der **unzerlegten** Substanzen gefunden haben,
zeigt sich **keine** von der Form $8n + 7$; und diese
Zahlen haben **sämmtlich** nebst der Form $20 + y^2 + z^2$,
auch noch die **Eigenschaft** daß entweder sie selbst
oder ihre **Hälften** in drey Quadrate zerlegt werden
können. Dieser **letztre** Charakter trifft bey einer
so großen **Menge** von Zahlen ein, daß durch
ihn allein für die **Natur** von denjenigen welche als
Verhältniszahlen **vorkommen** können, erst ein
solches **Wahrzeichen** gegeben wäre, das nur in
seltnen Fällen die **genaue** Bestimmung erleichtern
könnte, wenn **auch** schon erwiesen wäre, daß er
bey allen **Verhältniszahlen** von einfachen und von
zusammengesetzten **Substanzen**, zutreffen soll;
demungeachtet **verdient** derselbe einige Beachtung,
und ich will noch **an** einem Beyspiele bemerklich
machen daß ihm **vielleicht** eine größre Wichtig-
keit zukomme, als **er** auf den ersten Blick zu
erkennen giebt.

Wenn die **berechneten** spezif. Gewichte der
Gasarten die in §. 23 mit den beobachteten sind
zusammengestellt **worden**, auf die kleinste **gemein-**

schaftliche Benennung gebracht, und der Denominator unterdrückt wird, so erhält man für sie alle ganze Zahlen, denen auch wieder die eben erwähnte Eigenschaft zukommt; der gemeinschaftliche Nenner wird $= 216$, und wenn er unterdrückt ist, so bezeichnet eben diese Zahl das specif. Gewicht des Gasgemenges das Uns in §. 23 zur Gewichtseinheit gedient hat; das specif. Gewicht des Hydrogengases wird alsdann $= 16$, dasjenige vom Stickgas $= 210$, vom Oxygengas $= 240$, vom Schwefelwasserstoffgase $= 256$, u. s. w.; ich habe in eben dieser Hinsicht noch mehrere nicht in unsrer Tabelle begriffne Gasarten betrachtet, und bey allen welche ich desfalls untersucht habe wieder dieselben Eigenschaften angetroffen, nemlich dafs für das specif. Gewicht eine ganze Zahl erhalten wird wenn man dasjenige des Hydrogens $= 16$ setzt, und dafs die Zahl welche somit gefunden wird entweder selbst in drey Quadrate zerlegbar wird, oder dafs ihre Hälfte eine solche Zerlegung zuläfst; die einzige Ausnahme welche mir desfalls vorgekommen ist, fände sich beym perphosphorirten Wasserstoffgase, wenn anders der Condensationszustand desselben so beschaffen wäre, wie er von Hrn. Davy angegeben wird (vergl. §. 16).

Wir haben gesehn daß in diesem Falle nach der Gewichtseinheit von §. 3 das spezif. Gewicht einer Gasart die aus 1 M. Phosphor + 4 M. Hydrogen besteht, sich $= \frac{133}{144}$ fände, und hieraus geht durch Multiplikation mit 216 die Zahl $3\frac{9}{2}$ hervor, so daß man das spezif. Gewicht des Hydrogens nicht $= 16$ sondern $= 32$ setzen müßte, um für dasjenige des perphosphorirten Wasserstoffgases eine ganze Zahl zu erhalten, und wenn für letzteres eine Zahl verlangt würde die in drey Quadrate zerlegbar ist, so müßte man das spezif. Gewicht des Hydrogengases vollends $= 64$ setzen; inzwischen ist schon erinnert worden daß die Angabe des Hrn. Davy, die Uns von dieser Seite betrachtet als Anomalie erscheint, in geradem Widerspruche mit derjenigen stehe welche sich auf das beobachtete spezif. Gewicht der nehmlichen Gasart bezieht, und in so fern ist nicht wahrscheinlich daß die Regel welche für alle übrigen Gasarten sich als gültig erweist hier eine Ausnahme erleide; jedoch bleibt zu wünschen daß durch erneuerte Beobachtungen das Verhalten dieses Gases noch genauer untersucht werde, da in Fällen wo bloß durch Induktion bewiesen werden soll, die Summe der Vordersätze nie zu groß werden kann, wenn

auf die Conklusionen noch weiter soll gebaut werden dürfen.

Es ist kaum zu bezweifeln dafs man für die specif. Gewichte aller Gasarten ganze Zahlen antreffen werde, wenn dasjenige des Hydrogens $= 16$ gesetzt, oder vielleicht mit einer noch höhern Potenz von 2 bezeichnet wird; aber es ist klar dafs die Erhöhung dieser Potenz eine bestimmte Gränze finden müsse, wenn der zweyte oben angegebne Charakter nicht seine Bedeutung verlieren soll; denn gesetzt man hätte für das specif. Gewicht des Hydrogens die Potenz 2^n gefunden, und für die Gewichte aller übrigen Gasarten die ganzen Zahlen $A, B, C, D, \dots$, so liessen sich für diese letztern beständig solche Zahlen erhalten die in drey Quadrate zerlegbar sind, oder deren Hälfte eine solche Zerlegung zuläfst, wenn man den Exponenten n von 2^n beliebig erhöhen dürfte, und der angegebne Charakter behält also nur in so fern einigen Werth und Brauchbarkeit, als für den Exponenten n eine bestimmte Gränze aus der Erfahrung nachweislich ist. Wenn für die Zahlen womit die specif. Gewichte der elastischen Flüssigkeiten bezeichnet sind, eine solche Norm besteht, so wird die Unterscheidung des unverän-

derlichen **Werthes** von 2^n , vielleicht ein nicht unbedeutender Schritt seyn, um dem allgemeinen **Gesetze der Condensationen**, welche die gasförmigen Körper bey ihren gegenseitigen Verbindungen erleiden, auf die Spur zu kommen; und die Betrachtung einer grossen Menge von Gasarten hat uns bereits gezeigt, daß durch sie alle der Werth von 2^n nicht gröfser als $= 16$ angezeigt werde. Uebrigens scheint nicht, daß man erwarten dürfe die **Monadengewichte** der Körper, den Gewichtsmengen womit sie im Gaszustande gleiche Räume erfüllen, proportional zu finden; wohl aber mögen gewisse sehr einfache Multipla dieser letztern Gewichtsmengen den **Monadengewichten** proportional seyn.

§. 40.

Eine fortgesetzte und möglichst vielseitige Betrachtung von den **arithmetischen Eigenschaften** der Zahlen die Wir hier angetroffen haben, müßte unstreitig noch zu manchen Entscheidungen führen, oder wenigstens zu manchen Anzeigen die eine weitre Untersuchung einleiten könnten; aber ich eile zum Schlusse und will in Betrachtungen diëser Art hier nicht länger verweilen; nur eine ist, die

ich im Andenken an einen der größten Männer der Vorzeit nicht stillschweigend übergehn kann.

Die Klasse von Körpern die Wir hier vorzugsweise in Betrachtung gezogen haben, erscheint gegen alle übrigen bekannten ponderabeln Stoffe mit Ausnahme des Wasserstoffes, wie die Elemente einer Combination gegen diese letztere selbst erscheinen; und doch ist höchst unwahrscheinlich, daß auch nur eines unter ihnen zu den letzten eigentlichen Elementen der ponderabeln Materie gehören möge. Es bleibt nur der Wasserstoff den Wir als den Repräsentanten und als den Zeugen einer Formation ansehen dürfen, die dem letzten ponderabeln Urstoffe näher steht; aber auch diese Varietät macht schwerlich das eigentliche Element selbst aus. Vielleicht sind ursprünglich zwey Varietäten zur Basis aller übrigen geworden; denn warum ist der Charakter einer Klasse durch zwey constante Größen ausgezeichnet? und wenn Wir die einzelnen Ordnungen ansehen, so ist die Qualität der Funktion $d + z^2$ wo nur eine FunktionalgröÙe erscheint, von einer Natur die sehr leicht durch Variationen im Zustande dieser letztern, Veränderungen begreiflich macht die zu gleicher Zeit das quantitative Verhältniß

von zwey Elementen **betreffen** könnten; man darf nur z. B. an die **Zerlegung** des Quadrates z^2 in die Trigonalzahlen $\frac{(z-1)}{2} z + z \frac{(z+1)}{2}$ denken. Aber auch so bleibt **nicht** unwahrscheinlich, daß unter diesen beyden **Varietäten** wieder eine unmittelbar die Basis der andern, und mittelbar diejenige aller übrigen habe werden können, oder daß eine dritte die gemeinschaftliche Basis von beyden ausmacht; und was sollen **Wir** von der Norm denken wonach die einzelnen **Monaden** mittelst solcher Anstalten sind geordnet worden? Es ist bekannt, daß alle ganzen Zahlen als Summe aus Potenzen von 2 können dargestellt werden, wenn die Potenz $2^0 = 1$ nicht ausgeschlossen wird; und bezeugt nicht der Zustand der beyden constanten Quadrate $2^2, 4^2 = 2^4$, welche als integrirende Bestandtheile in die Zahlen einer ganzen Klasse von Körpern eingehen, daß in der ersten Anlage ein solcher Rhythmus herrschen könne; und stehn nicht die Zahlen welche für das **Monadengewicht** des Hydrogens $= 8$, und diejenigen welche Wir oben für das specif. Gewicht des gasförmigen Hydrogens, so wie für dasjenige des Schwefelwasserstoffgasses angetroffen haben, gleichsam als Urkunden da die Undenselben **Bildungstypus** noch vorhalten? Hier

scheint also nach einer *dyadischen Arithmetik* sowohl die erste Anlage als der Fortschritt der Bildungen geordnet; wie schon vor mehr als hundert Jahren der große *Leibnitz* ahnungsvoll verkündet hat.

Verzeichn*i*fs von Zahlen

welche

entweder Quadrate, oder die Summe aus zwey Quadraten ausmachen.

1	1	34	$3^2 + 5^2$	72	$6^2 + 6^2$
2	$1 + 1$	36	6^2	73	$3^2 + 8^2$
4	2^2	37	$1 + 6^2$	74	$5^2 + 7^2$
5	$1 + 2^2$	40	$2^2 + 6^2$	80	$4^2 + 8^2$
8	$2^2 + 2^2$	41	$4^2 + 5^2$	81	9^2
9	3^2	45	$3^2 + 6^2$	82	$1 + 9^2$
10	$1 + 3^2$	49	7^2	85	$2^2 + 9^2$
13	$2^2 + 3^2$	50	$1 + 7^2$		$6^2 + 7^2$
16	4^2		$5^2 + 5^2$	89	$5^2 + 8^2$
17	$1 + 4^2$	52	$4^2 + 6^2$	90	$3^2 + 9^2$
18	$3^2 + 3^2$	53	$2^2 + 7^2$	97	$4^2 + 9^2$
20	$2^2 + 4^2$	58	$3^2 + 7^2$	98	$7^2 + 7^2$
25	5^2	61	$5^2 + 6^2$	100	10^2
	$3^2 + 4^2$	64	8^2		$6^2 + 8^2$
26	$1 + 5^2$		$1 + 8^2$	101	$1 + 10^2$
29	$2^2 + 5^2$	65	$4^2 + 7^2$	104	$2^2 + 10^2$
32	$4^2 + 4^2$	68	$2^2 + 8^2$	106	$5^2 + 9^2$

109	3^2+10^2	180	6^2+12^2	250	$\begin{pmatrix} 5^2+15^2 \\ 9^2+13^2 \end{pmatrix}$
113	7^2+8^2	181	9^2+10^2	256	16^2
116	4^2+10^2	185	$\begin{pmatrix} 4^2+13^2 \\ 8^2+11^2 \end{pmatrix}$	257	$1+16^2$
117	6^2+9^2	193	7^2+12^2	260	$\begin{pmatrix} 2^2+16^2 \\ 8^2+14^2 \end{pmatrix}$
121	11^2	194	5^2+13^2	261	6^2+15^2
122	$1+11^2$	196	14^2	265	$\begin{pmatrix} 3^2+16^2 \\ 11^2+12^2 \end{pmatrix}$
125	$\begin{pmatrix} 2^2+11^2 \\ 5^2+10^2 \end{pmatrix}$	197	$1+14^2$	269	10^2+13^2
128	8^2+8^2	200	$\begin{pmatrix} 2^2+14^2 \\ 10^2+10^2 \end{pmatrix}$	272	4^2+16^2
130	$\begin{pmatrix} 3^2+11^2 \\ 7^2+9^2 \end{pmatrix}$	202	9^2+11^2	274	7^2+15^2
136	6^2+10^2	205	$\begin{pmatrix} 3^2+14^2 \\ 6^2+13^2 \end{pmatrix}$	277	9^2+14^2
137	4^2+11^2	208	8^2+12^2	281	5^2+16^2
144	12^2	212	4^2+14^2	288	12^2+12^2
145	$\begin{pmatrix} 1+12^2 \\ 8^2+9^2 \end{pmatrix}$	218	7^2+13^2	289	$\begin{pmatrix} 17^2 \\ 8^2+15^2 \end{pmatrix}$
146	5^2+11^2	221	$\begin{pmatrix} 5^2+14^2 \\ 10^2+11^2 \end{pmatrix}$	290	$\begin{pmatrix} 1+17^2 \\ 11^2+13^2 \end{pmatrix}$
148	2^2+12^2	225	$\begin{pmatrix} 15^2 \\ 9^2+12^2 \end{pmatrix}$	292	6^2+16^2
149	7^2+10^2	226	$1+15^2$	293	2^2+17^2
153	3^2+12^2	229	2^2+15^2	296	10^2+14^2
157	6^2+11^2	232	6^2+14^2	298	3^2+17^2
160	4^2+12^2	233	8^2+13^2	305	$\begin{pmatrix} 4^2+17^2 \\ 7^2+16^2 \end{pmatrix}$
162	9^2+9^2	234	3^2+15^2	306	9^2+15^2
164	8^2+10^2	241	4^2+15^2	313	12^2+13^2
169	$\begin{pmatrix} 13^2 \\ 5^2+12^2 \end{pmatrix}$	242	11^2+11^2	314	5^2+17^2
170	$\begin{pmatrix} 1+13^2 \\ 7^2+11^2 \end{pmatrix}$	244	10^2+12^2	317	11^2+14^2
173	2^2+13^2	245	7^2+14^2	320	8^2+16^2
178	3^2+13^2				

324	18^2	394	13^2+15^2	464	8^2+20^2
325	$\begin{cases} 1+18^2 \\ 6^2+17^2 \\ 10^2+15^2 \end{cases}$	397	6^2+19^2	466	5^2+21^2
328	2^2+18^2	400	$\begin{cases} 20^2 \\ 12^2+16^2 \end{cases}$	468	12^2+18^2
333	3^2+18^2	401	$1+20^2$	477	6^2+21^2
337	9^2+16^2	404	2^2+20^2	481	$\begin{cases} 9^2+20^2 \\ 15^2+16^2 \end{cases}$
338	$\begin{cases} 7^2+17^2 \\ 13^2+13^2 \end{cases}$	405	9^2+18^2	482	11^2+19^2
340	$\begin{cases} 4^2+18^2 \\ 12^2+14^2 \end{cases}$	409	3^2+20^2	484	22^2
346	11^2+15^2	410	$\begin{cases} 7^2+19^2 \\ 11^2+17^2 \end{cases}$	485	$\begin{cases} 1+22^2 \\ 14^2+17^2 \end{cases}$
349	5^2+18^2	416	4^2+20^2	488	2^2+22^2
353	8^2+17^2	421	14^2+15^2	490	7^2+21^2
356	10^2+16^2	424	10^2+18^2	493	$\begin{cases} 3^2+22^2 \\ 13^2+18^2 \end{cases}$
360	6^2+18^2	425	$\begin{cases} 5^2+20^2 \\ 8^2+19^2 \\ 13^2+16^2 \end{cases}$	500	$\begin{cases} 4^2+22^2 \\ 10^2+20^2 \end{cases}$
361	19^2	433	12^2+17^2	505	$\begin{cases} 8^2+21^2 \\ 12^2+19^2 \end{cases}$
362	$1+19^2$	436	6^2+20^2	509	5^2+22^2
365	$\begin{cases} 2^2+19^2 \\ 13^2+14^2 \end{cases}$	441	21^2	512	16^2+16^2
369	12^2+15^2	442	$\begin{cases} 1+21^2 \\ 9^2+19^2 \end{cases}$	514	15^2+17^2
370	$\begin{cases} 3^2+19^2 \\ 9^2+17^2 \end{cases}$	445	$\begin{cases} 2^2+21^2 \\ 11^2+18^2 \end{cases}$	520	$\begin{cases} 6^2+22^2 \\ 14^2+18^2 \end{cases}$
373	7^2+18^2	449	7^2+20^2	521	11^2+20^2
377	$\begin{cases} 4^2+19^2 \\ 11^2+16^2 \end{cases}$	450	$\begin{cases} 3^2+21^2 \\ 15^2+15^2 \end{cases}$	522	9^2+21^2
386	5^2+19^2	452	14^2+16^2	529	23^2
388	8^2+18^2	457	4^2+21^2	530	$\begin{cases} 1+23^2 \\ 13^2+19^2 \end{cases}$
389	10^2+17^2	458	13^2+17^2	533	$\begin{cases} 2^2+23^2 \\ 7^2+22^2 \end{cases}$
392	14^2+14^2	461	10^2+19^2		

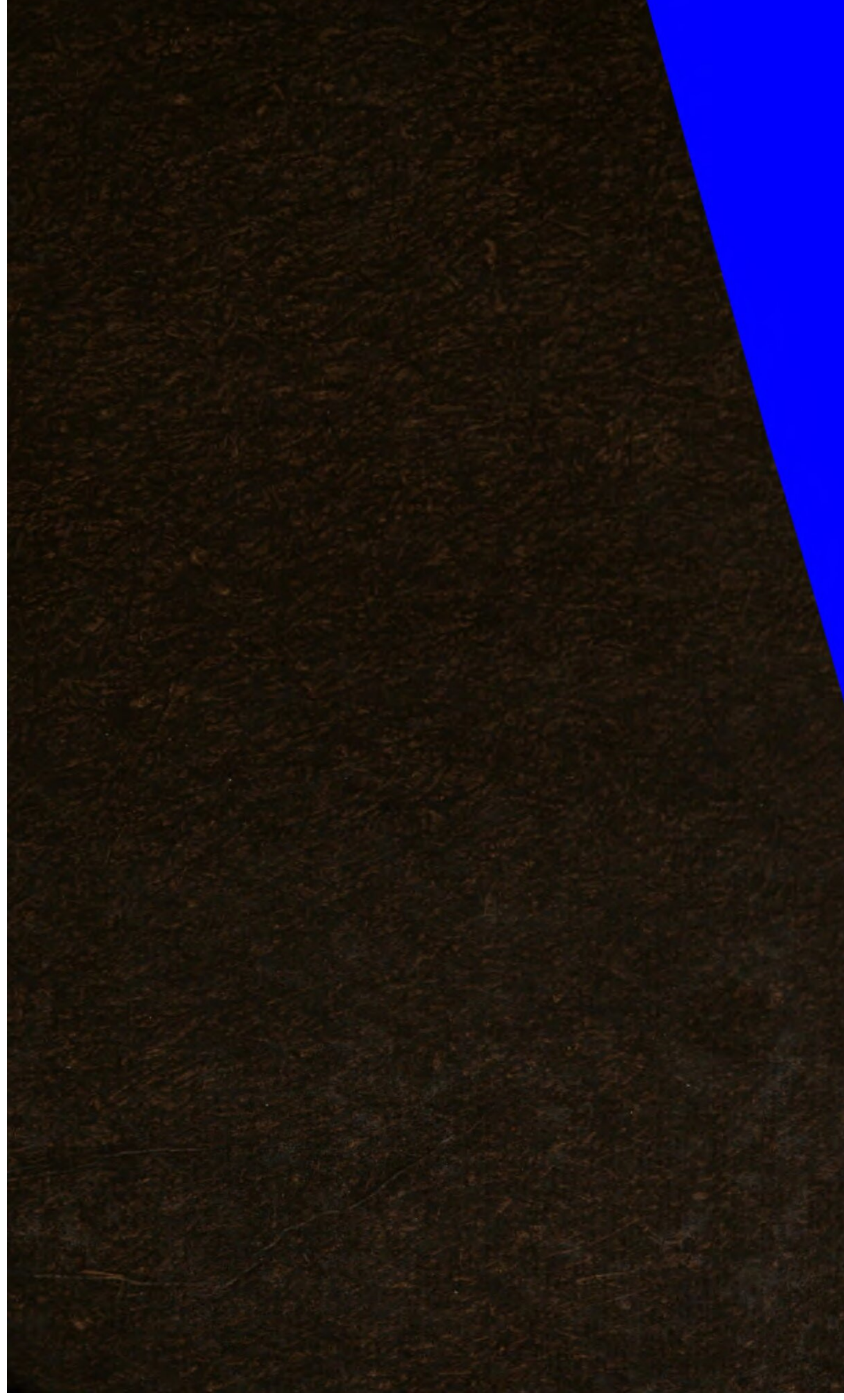
538	3^2+23^2	612	6^2+24^2	685	3^2+26^2
541	10^2+21^2	613	17^2+18^2	685	18^2+19^2
544	12^2+20^2	617	16^2+19^2	689	8^2+25^2
545	4^2+23^2		25^2	689	17^2+20^2
545	16^2+17^2	625	7^2+24^2	692	4^2+26^2
548	8^2+22^2		15^2+20^2	697	11^2+24^2
549	15^2+18^2	626	$1+25^2$	697	16^2+21^2
554	5^2+23^2	628	12^2+22^2	698	13^2+23^2
557	14^2+19^2	629	2^2+25^2	701	5^2+26^2
562	11^2+21^2	629	10^2+23^2	706	9^2+25^2
565	6^2+23^2	634	3^2+25^2	709	15^2+22^2
565	9^2+22^2	637	14^2+21^2	712	6^2+26^2
569	13^2+20^2	640	8^2+24^2	720	12^2+24^2
576	24^2	641	4^2+25^2	722	19^2+19^2
577	$1+24^2$	648	18^2+18^2	724	18^2+20^2
578	7^2+23^2		5^2+25^2		7^2+26^2
578	17^2+17^2	650	11^2+23^2	725	10^2+25^2
580	2^2+24^2		17^2+19^2		14^2+23^2
580	16^2+18^2	653	13^2+22^2	729	27^2
584	10^2+22^2	656	16^2+20^2	730	$1+27^2$
585	3^2+24^2	657	9^2+24^2	730	17^2+21^2
585	12^2+21^2	661	6^2+25^2	733	2^2+27^2
586	15^2+19^2	666	15^2+21^2	738	3^2+27^2
592	4^2+24^2	673	12^2+23^2	740	8^2+26^2
593	8^2+23^2	674	7^2+25^2	740	16^2+22^2
596	14^2+20^2	676	26^2	745	4^2+27^2
601	5^2+24^2	676	10^2+24^2	745	13^2+24^2
605	11^2+22^2	677	$1+26^2$	746	14^2+25^2
610	9^2+23^2	680	2^2+26^2	754	5^2+27^2
610	13^2+21^2	680	14^2+22^2	754	15^2+23^2

757	9^2+26^2	833	7^2+28^2	904	2^2+30^2
761	19^2+20^2	841	29^2	905	8^2+29^2
765	6^2+27^2	842	20^2+21^2	909	11^2+28^2
769	18^2+21^2	845	$1+29^2$	914	3^2+30^2
772	12^2+25^2	848	2^2+29^2	916	17^2+25^2
773	14^2+24^2	850	13^2+26^2	922	4^2+30^2
776	17^2+22^2	853	19^2+22^2	925	9^2+29^2
778	10^2+26^2	857	8^2+28^2	928	5^2+30^2
784	7^2+27^2	865	3^2+29^2	929	14^2+27^2
785	28^2	866	11^2+27^2	932	21^2+22^2
788	$1+28^2$	872	15^2+25^2	936	12^2+28^2
793	16^2+23^2	873	18^2+23^2	937	20^2+23^2
794	2^2+28^2	877	4^2+29^2	941	16^2+26^2
797	3^2+28^2	881	9^2+28^2	949	6^2+30^2
800	8^2+27^2	882	17^2+24^2	953	19^2+24^2
801	13^2+25^2	884	5^2+29^2	954	10^2+29^2
802	11^2+26^2	890	14^2+26^2	961	7^2+30^2
808	4^2+28^2	898	12^2+27^2	962	18^2+25^2
809	20^2+20^2	900	6^2+29^2	964	13^2+28^2
810	15^2+24^2	901	16^2+25^2	965	15^2+27^2
818	19^2+21^2	904	21^2+21^2	968	31^2
820	18^2+22^2	905	10^2+28^2	970	$1+31^2$
821	5^2+28^2	909	20^2+22^2	976	11^2+29^2
829	9^2+27^2	914	7^2+29^2	976	8^2+30^2
832	17^2+23^2	916	19^2+23^2	976	2^2+31^2
	6^2+28^2	922	13^2+27^2	976	17^2+26^2
	12^2+26^2	925	30^2	976	22^2+22^2
	14^2+25^2	928	18^2+24^2	976	3^2+31^2
	10^2+27^2	929	$1+30^2$	976	21^2+23^2
	16^2+24^2	932	15^2+26^2	976	20^2+24^2

977	4^2+31^2	1053	18^2+27^2	1125	$\begin{cases} 6^2+33^2 \\ 15^2+30^2 \end{cases}$
980	14^2+28^2	1058	23^2+23^2	1129	20^2+27^2
981	9^2+30^2	1060	$\begin{cases} 6^2+32^2 \\ 22^2 \quad 24^2 \end{cases}$	1130	$\begin{cases} 13^2+31^2 \\ 17^2+29^2 \end{cases}$
985	$\begin{cases} 12^2+29^2 \\ 16^2+27^2 \end{cases}$	1061	10^2+31^2	1138	7^2+33^2
986	$\begin{cases} 5^2+31^2 \\ 19^2+25^2 \end{cases}$	1066	$\begin{cases} 15^2+29^2 \\ 21^2+25^2 \end{cases}$	1145	$\begin{cases} 11^2+32^2 \\ 19^2+28^2 \end{cases}$
997	6^2+31^2	1069	13^2+30^2	1152	24^2+24^2
1000	$\begin{cases} 10^2+30^2 \\ 18^2+26^2 \end{cases}$	1073	$\begin{cases} 7^2+32^2 \\ 17^2+28^2 \end{cases}$	1153	8^2+33^2
1009	15^2+28^2	1076	20^2+26^2	1154	23^2+25^2
1010	$\begin{cases} 7^2+31^2 \\ 13^2+29^2 \end{cases}$	1082	11^2+31^2	1156	$\begin{cases} 34^2 \\ 16^2+30^2 \end{cases}$
1013	22^2+23^2	1088	8^2+32^2	1157	$\begin{cases} 1+34^2 \\ 14^2+31^2 \end{cases}$
1017	21^2+24^2	1089	33^2	1160	$\begin{cases} 2^2+34^2 \\ 22^2+26^2 \end{cases}$
1018	17^2+27^2	1090	$\begin{cases} 1+33^2 \\ 19^2+27^2 \end{cases}$	1165	$\begin{cases} 3^2+34^2 \\ 18^2 \quad 29^2 \end{cases}$
1021	11^2+30^2	1093	2^2+33^2	1168	12^2+32^2
1024	32^2	1096	14^2+30^2	1170	$\begin{cases} 9^2+33^2 \\ 21^2+27^2 \end{cases}$
1025	$\begin{cases} 1+32^2 \\ 8^2+29^2 \\ 20^2+25^2 \end{cases}$	1097	16^2+29^2	1172	4^2+34^2
1028	2^2+32^2	1098	3^2+33^2	1181	5^2+34^2
1033	3^2+32^2	1105	$\begin{cases} 4^2+33^2 \\ 9^2+32^2 \\ 12^2+31^2 \\ 23^2+24^2 \end{cases}$	1184	20^2+28^2
1037	$\begin{cases} 14^2+29^2 \\ 19^2+26^2 \end{cases}$	1108	18^2+28^2	1186	15^2+31^2
1040	$\begin{cases} 4^2+32^2 \\ 16^2+28^2 \end{cases}$	1109	22^2+25^2	1189	$\begin{cases} 10^2+33^2 \\ 17^2+30^2 \end{cases}$
1042	9^2+31^2	1114	5^2+33^2	1192	6^2+34^2
1044	12^2+30^2	1117	21^2+26^2	1193	13^2+32^2
1049	5^2+32^2	1124	10^2+32^2		

1201	24^2+25^2	1274	7^2+35^2	1348	18^2+32^2
1202	19^2+29^2	1277	11^2+34^2	1352	14^2+34^2
1205	7^2+34^2	1280	16^2+32^2	1354	26^2+26^2
	23^2+26^2	1282	21^2+29^2	1360	25^2+27^2
1210	11^2+33^2	1285	14^2+33^2	1361	8^2+36^2
1213	22^2+27^2		18^2+31^2	1369	24^2+28^2
1217	16^2+31^2	1289	8^2+35^2		20^2+31^2
1220	8^2+34^2	1296	36^2		37^2
	14^2+32^2	1297	$1+36^2$	1370	12^2+35^2
1224	18^2+30^2		2^2+36^2		$1+37^2$
1225	35^2	1300	12^2+34^2	1373	23^2+29^2
	21^2+28^2		20^2+30^2	1377	2^2+37^2
1226	$1+35^2$	1301	25^2+26^2	1378	9^2+36^2
1229	2^2+35^2	1305	3^2+36^2		3^2+37^2
1233	12^2+33^2		24^2+27^2	1381	17^2+33^2
1234	3^2+35^2	1306	9^2+35^2	1384	15^2+34^2
1237	9^2+34^2	1312	4^2+36^2		22^2+30^2
1241	4^2+35^2	1313	17^2+32^2	1385	4^2+37^2
	20^2+29^2		23^2+28^2		19^2+32^2
1249	15^2+32^2	1314	15^2+33^2	1394	5^2+37^2
	5^2+35^2	1321	5^2+36^2		13^2+35^2
1250	17^2+31^2	1322	19^2+31^2	1396	10^2+36^2
	25^2+25^2		10^2+35^2	1402	21^2+31^2
1252	24^2+26^2	1325	13^2+34^2	1405	6^2+37^2
1256	10^2+34^2		22^2+29^2		26^2+27^2
1258	13^2+33^2	1332	6^2+36^2	1409	25^2+28^2
	23^2+27^2	1341	21^2+30^2	1412	16^2+34^2
1261	6^2+35^2	1345	7^2+36^2	1413	18^2+33^2
	$19+30^2$		16^2+33^2	1417	11^2+36^2
1268	22^2+28^2	1346	11^2+35^2		24^2+29^2

1418	7^2+37^2	1480	$\begin{cases} 6^2+38^2 \\ 18^2+34^2 \end{cases}$	1538	13^2+37^2
1421	14^2+35^2	1481	16^2+35^2	1544	10^2+38^2
1424	20^2+32^2	1489	20^2+33^2	1546	5^2+39^2
1429	23^2+30^2	1490	$\begin{cases} 11^2+37^2 \\ 23^2+31^2 \end{cases}$	1549	18^2+35^2
1433	8^2+37^2	1492	14^2+36^2	1552	16^2+36^2
1440	12^2+36^2	1493	7^2+38^2	1553	23^2+32^2
1444	38^2	1508	$\begin{cases} 8^2+38^2 \\ 22^2+32^2 \end{cases}$	1556	20^2+34^2
1445	$\begin{cases} 1+38^2 \\ 17^2+34^2 \\ 22^2+31^2 \end{cases}$	1513	$\begin{cases} 12^2+37^2 \\ 27^2+28^2 \end{cases}$	1557	6^2+39^2
1448	2^2+38^2	1514	17^2+35^2	1565	$\begin{cases} 11^2+38^2 \\ 14^2+37^2 \end{cases}$
1450	$\begin{cases} 9^2+37^2 \\ 15^2+35^2 \\ 19^2+33^2 \end{cases}$	1517	$\begin{cases} 19^2+34^2 \\ 26^2+29^2 \end{cases}$	1568	28^2+28^2
1453	3^2+38^2	1521	$\begin{cases} 39^2 \\ 15^2+36^2 \end{cases}$	1570	$\begin{cases} 7^2+39^2 \\ 27^2+29^2 \end{cases}$
1458	27^2+27^2	1522	$1+39^2$	1573	22^2+33^2
1460	$\begin{cases} 4^2+38^2 \\ 26^2+28^2 \end{cases}$	1525	$\begin{cases} 2^2+39^2 \\ 9^2+38^2 \\ 25^2+30^2 \end{cases}$	1576	26^2+30^2
1465	$\begin{cases} 13^2+36^2 \\ 21^2+32^2 \end{cases}$	1530	$\begin{cases} 3^2+39^2 \\ 21^2+33^2 \end{cases}$	1585	$\begin{cases} 8^2+39^2 \\ 17^2+36^2 \end{cases}$
1466	25^2+29^2	1537	$\begin{cases} 4^2+39^2 \\ 24^2+29^2 \end{cases}$	1586	$\begin{cases} 19^2+35^2 \\ 25^2+31^2 \end{cases}$
1469	$\begin{cases} 5^2+38^2 \\ 10^2+37^2 \end{cases}$			1588	12^2+38^2
1476	24^2+30^2			1594	15^2+37^2
				1597	21^2+34^2
				1600	$\begin{cases} 40^2 \\ 24^2+32^2 \end{cases}$



Falkner, Johann Ludwig,

Beytraege zur Stoechiometrie und chemischen Statik

Basel 1824

Chem. 96 m

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072540-0